

SILVIO GOMES BETTEGA

ESTUDO DA AÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS NA VÁLVULA NASAL  
COM ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO E RINOMETRIA  
ACÚSTICA NO PRÉ E PÓS - OPERATÓRIO DE SEPTOPLASTIA E  
CIRURGIA DAS CONCHAS NASAIS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Mocellin

Coordenador: Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias

CURITIBA

2005

Bettega, Silvio Gomes

Estudo da ação dos músculos nasais na válvula nasal com eletromiografia de contacto e rinometria acústica no pré e pós-operatório de septoplastia e cirurgia das conchas nasais.

/ Silvio Gomes Bettega. - Curitiba, 2005.

xviii 109 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Mocellin

Tese – (Doutorado) – Setor de Ciências da Saúde,  
Universidade Federal do Paraná.

1.Conchas nasais – Cirurgia . 2.Rinometria acústica. 3.Septo nasal -  
Cirurgia. 4.Músculos nasais – Eletromiografia. 5.Eletromiografia.  
6.Músculos nasais.I.Título. NLM - WV 320

Dedico honras e homenagens àqueles que, em nome da ciência, permitem que um simples mortal se aproxime do Criador, quando lhe concedem o privilégio e o livre arbítrio de pesquisar e participar, de alguma forma, do engrandecimento do ser humano.

Aos meus pais Odayr e Ondina, por me ensinarem a ver a vida de maneira honesta e realista; agradeço-lhes o amor, a formação e a vida.

À minha esposa Gina, pela felicidade de te conhecer, ter o seu amor e sua compreensão em todos os momentos.

Aos nossos filhos Marcelo e Ana Luísa, razão de tudo, por me ensinarem a ver um mundo novo.

Juntos, aprendemos a acreditar no ser humano, a desfrutar da liberdade, a procurar sempre a verdade e a caminhar em direção a Deus.

À amizade e boa vontade de todos aqueles que felizmente nos cercam e ajudam a tornar os nossos caminhos mais amenos.

Aos percalços, obstáculos e agruras que a vida nos impõe, porque sem eles não nos tornamos fortes, sagazes e mais próximos da perfeição.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Mocellin, Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia e Chefe do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo seu incondicional apoio, confiança, amizade e ensinamentos na área humana e médica e pelo exemplo de dedicação; pesquisador e médico incansável, amigo de todas as horas, por acreditar e se empenhar em todos os momentos na condução e direção do nosso caminho, o meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Leônidas Mocellin, Professor Catedrático da Disciplina de Otorrinolaringologia e Professor Emérito da Universidade Federal do Paraná, pelo seu apoio, incentivo e pela transmissão da sua experiência em ensinamentos e amizade.

Ao Prof. Dr. Rogério Pasinato, meus agradecimentos por acreditar no nosso trabalho; agradeço a sua amizade, o incentivo, os ensinamentos e os muitos momentos de agradável e feliz convivência.

Aos Prof. Dr. Antonio Carlos Ligocki Campos e Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias, exemplos de seriedade e dedicação no desenvolvimento da ciência, meus agradecimentos pelos ensinamentos na área da pesquisa.

Ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Barrionuevo, Professor Adjunto da Disciplina de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo seu incentivo, sua amizade e ensinamentos.

Ao Dr. Ricardo Ranieri Seixas, neurologista e neurofisiologista, pela sua dedicação em realizar os exames eletromiográficos deste trabalho, o nosso agradecimento e a certeza de que o ser humano está bem representado na sua pessoa.

Ao Prof. Dr. João Jairney Maniglia, Professor Adjunto da Disciplina de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pela amizade e ensinamentos.

Aos Prof.s Drs. Leão Mocellin, João Luiz Garcia de Faria e Evaldo Dacheux de Macedo Filho, pela amizade e incentivo na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Renato Roithmann, Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia da Universidade Luterana do Brasil, pela amizade, incentivo e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Nicanor Letti, Professor Titular da Disciplina de Anatomia e Otorrinolaringologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela sua colaboração.

À Dra. Gina Senko Bettega, pelo seu incentivo e colaboração para a realização deste trabalho.

Ao jovem Marcelo Bettega, pela sua amizade, incentivo e colaboração na área de informática para a realização deste trabalho.

À jovem Ana Luísa Bettega, pelo seu carinho, incentivo e colaboração na área de informática para a realização deste trabalho.

Ao Professor Ari Sabbag e Sra Márcia Olandoski pela sua colaboração na análise estatística dos resultados deste trabalho.

À Srta Raquel Crivano Lopes e Ana Luisa Silveira, pela dedicação e esmero no auxílio da realização dos exames complementares deste trabalho.

Aos residentes de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Odin do Amaral Neto, Ordival Rosa, Charles Brum, Anelise Mair,

Flávio Girardi, Fabio Maniglia, Igor Terruel, Rafael Martins, Cíntia Adriano, Cássio Iwamoto, Adriano Caldart.

Ao Professor Virgílio J. Balestro, pela sua valiosa contribuição na revisão vernacular deste trabalho.

À Sra. Áurea Maria Costin, pelo seu prestimoso auxílio nas pesquisas bibliográficas.

À Sra. Vera Silveira, pela dedicação e incentivo.

À Srta. Marinez França, pela dedicação e incentivo.

Às Sras. Neidiane Tonel e Clélia Floriano, por sua colaboração na secretaria da Disciplina de Otorrinolaringologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

À Sra. Regina Sass, pela sua dedicação na secretaria da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

À Universidade Federal do Paraná pela acolhida.

À CAPES, pela oportunidade e privilégio de atuar como bolsista.

A todos aqueles que tornaram possível este trabalho, reafirmamos que sozinhos não somos nada. A união do conhecimento, ideais, exemplos, dedicação, amizade e muito trabalho são responsáveis por tudo o que se atribui ao sucesso.

## SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS.....	viii
	LISTA DE GRÁFICOS.....	x
	LISTA DE QUADROS.....	xii
	LISTA DE TABELAS.....	xiii
	LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvi
	RESUMO.....	xvii
	ABSTRACT.....	xviii
1	INTRODUÇÃO.....	2
1.1	OBJETIVOS.....	3
2	REVISÃO DA LITERATURA .....	6
2.1	CONSIDERAÇÕES ANATOMOFISIOLÓGICAS.....	6
2.1.1	Anatomia dos Músculos Nasais.....	6
2.1.2	Fisiologia Muscular.....	13
2.1.3	Válvula Nasal.....	16
2.2	HISTÓRICO .....	18
2.2.1	Músculos Nasais .....	18
2.2.2	Válvula nasal .....	31
2.2.3	Eletromiografia.....	35
2.2.4	Rinometria Acústica.....	41
3	CASUÍSTICA E MÉTODO.....	48
3.1	CASUÍSTICA.....	48
3.2	MÉTODO.....	50
3.2.1	Escala Análoga Visual .....	50

3.2.2	Eletromiografia de Contacto .....	51
3.2.3	Rinometria Acústica .....	56
3.2.4	Protocolo.....	56
3.2.5	Caso Clínico .....	56
3.2.6	Análise Estatística .....	62
3.2.7	Comitê de Ética .....	62
3.2.8	Normas Seguidas .....	62
4	RESULTADOS.....	65
5	DISCUSSÃO.....	82
6	CONCLUSÕES.....	92
	REFERÊNCIAS.....	94
	ANEXOS .....	104



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	REPRESENTAÇÃO DO ARCABOUÇO OSTEOCARTILAGINOSO DO NARIZ.....	6
FIGURA 2	REPRESENTAÇÃO DO MÚSCULO NASAL, PARTE TRANSVERSA.....	7
FIGURA 3	REPRESENTAÇÃO DA INSERÇÃO DO MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ NA CRUS LATERAL DA CARTILAGEM LATERAL INFERIOR.....	8
FIGURA 4	REPRESENTAÇÃO DO MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ.....	8
FIGURA 5	REPRESENTAÇÃO MACROSCÓPICA (a) E MICROSCÓPICA (AUMENTO DE 10 VEZES) (b) DO ENTRECRUZAMENTO DO MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ (10) E MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ (12).....	9
FIGURA 6	REPRESENTAÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS.....	10
FIGURA 7	REPRESENTAÇÃO (a) MACROSCÓPICA E (b) MICROSCÓPICA (AUMENTO DE 10 VEZES) DA INSERÇÃO DO MÚSCULO NASAL, PARTE ALAR NA CARTILAGEM SESAMÓIDE.....	12
FIGURA 8	REPRESENTAÇÃO MACROSCÓPICA DOS MÚSCULOS NASAIS QUE ATUAM NA RESPIRAÇÃO NASAL: 1.MÚSCULO NASAL PARTE TRANSVERSA. 2. MÚSCULO NASAL PARTE ALAR. 3. MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ. 4. MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ..	13
FIGURA 9	DIAGRAMA DA VÁLVULA NASAL .....	34
FIGURA 10	ELETROMIÓGRAFO.....	52
FIGURA 11	REPRESENTAÇÃO DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO COM O PACIENTE EM DECÚBITO DORSAL E ELETRODOS EM POSIÇÃO NA PAREDE LATERAL DO NARIZ. ....	52

FIGURA 12	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO – TRAÇADO IMPERCEPTÍVEL.....	54
FIGURA 13	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO-TRAÇADO SIMPLES.....	54
FIGURA 14	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO-TRAÇADO INTERMEDIÁRIO.....	54
FIGURA 15	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO-TRAÇADO PLENO OU INTERFERENCIAL.....	55
FIGURA 16	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO-ATIVIDADE VOLUNTÁRIA DE DILATAÇÃO NASAL.....	55
FIGURA 17	EMG RP E RF PRÉ-OPERATÓRIO.....	57
FIGURA 18	EMG RP E RF PÓS-OPERATÓRIO.....	57
FIGURA 19	RINOMETRIA ACÚSTICA PRÉ-OPERATÓRIO SEM VASOCONSTRITOR .....	58
FIGURA 20	RINOMETRIA ACÚSTICA PRÉ-OPERATÓRIO COM VASOCONSTRITOR.....	59
FIGURA 21	RINOMETRIA ACÚSTICA PÓS-OPERATÓRIO SEM VASOCONSTRITOR.....	60
FIGURA 22	RINOMETRIA ACÚSTICA PÓS-OPERATÓRIO COM VASOCONSTRITOR.....	61

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	MÉDIA DE IDADE DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO.....	49
GRÁFICO 2	DISTRIBUIÇÃO QUANTO AO SEXO DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO .....	49
GRÁFICO 3	VALORES DA EMG RP E EMG RF NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO.....	66
GRÁFICO 4	VALORES DA ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO.....	68
GRÁFICO 5	VALORES DA DISTÂNCIA (DATM1 E DATM2) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO.....	68
GRÁFICO 6	VALORES DO VOLUME (VATM1 E VATM2) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO.....	69
GRÁFICO 7	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO GRUPO CONTROLE.....	70
GRÁFICO 8	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À ESQUERDA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE (p=0,0325).....	74
GRÁFICO 9	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE.....	115
GRÁFICO 10	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RF E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE.....	115

GRÁFICO 11	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RF E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À DIREITA COM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE.....	116
GRÁFICO 12	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RF E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA COM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE (p=0,0185).....	116
GRÁFICO 13	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	117
GRÁFICO 14	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	117
GRÁFICO 15	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À ESQUEDA COM VASOCONSTRITOR NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	118
GRÁFICO 16	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA COM VASOCONSTRITOR NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	118
GRÁFICO 17	DISPERSÃO DOS VALORES EMG RF E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	118
GRÁFICO 18	MÉDIA DOS VALORES DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL (EAV).....	80

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	MÚSCULOS NASAIS – ORIGEM E INSERÇÃO, SEGUNDO BRUINTJES.....	10
QUADRO 2	DESCRIÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS DE 1858 A 1992 SEGUNDO GRAY.....	19
QUADRO 3	DESCRIÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS POR OUTROS AUTORES.....	20
QUADRO 4	MÚSCULOS NASAIS SEGUNDO HOEYBERGHS, DESTA e MATTHEWS.....	26
QUADRO 5	MÚSCULOS NASAIS SEGUNDO FIGALLO E ACOSTA .....	28
QUADRO 6	MÚSCULOS NASAIS EM LATIM CITADOS NO TEXTO E SUA REFERÊNCIA NA LITERATURA .....	31

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	MÉDIA DE IDADE DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO.....	49
TABELA 2	DISTRIBUIÇÃO QUANTO AO SEXO DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO.....	49
TABELA 3	RESULTADOS DESCRITIVOS DE ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO EM RESPIRAÇÃO PAUSADA (EMG RP) E RESPIRAÇÃO FORÇADA (EMG RF).....	65
TABELA 4	VALORES DE $p$ CORRESPONDENTES AOS TESTES ESTATÍSTICOS REALIZADOS PARA A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS DOIS A DOIS EM RELAÇÃO A EMG RP E EMG RF.....	65
TABELA 5	RESULTADOS DESCRITIVOS DA ÁREA TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM), NO PRIMEIRO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL (ATM1) E NO SEGUNDO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL (ATM2), DA DISTÂNCIA DA ATM1 (DATM1) E DA ATM2 (DATM2) E DO VOLUME DA ATM1 (VATM1) E DA ATM2 (VATM2) NO GRUPO CONTROLE E NO GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO.....	67
TABELA 6	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE $p$ ) ENTRE OS VALORES DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM), NO PRIMEIRO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM1) NO SEGUNDO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL (ATM2), DISTÂNCIA DA ATM1 (DATM1) E ATM2 (DATM1) E VOLUME DA ATM1 (VATM1) E DA ATM2 (VATM1) ENTRE OS GRUPOS .....	67
TABELA 7	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE $p$ ) ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA EMG RP E DA ÁREA	

	DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA, DISTÂNCIA DA ATM1 E ATM2 E VOLUME ATM1 E ATM2 ENTRE OS GRUPOS. ....	70
TABELA 8	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE p) ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA EMG RF E OS VALORES MÉDIOS DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA, DISTÂNCIA DA ATM1 E ATM2 E VOLUME ATM1 E ATM2 NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO .....	71
TABELA 9	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RP COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE .....	73
TABELA 10	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RF COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE.....	75
TABELA 11	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RP COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	76
TABELA 12	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RF COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO.....	77
TABELA 13	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RP COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO ESTUDO PÓS-OPERATÓRIO.....	78

TABELA 14	CORRELAÇÃO DOS VALORES DA EMG RF COM AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR, À DIREITA E À ESQUERDA) E DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO ESTUDO PÓS-OPERATÓRIO.....	79
TABELA 15	REPRESENTAÇÃO DA SENSÇÃO SUBJETIVA DA RESPIRAÇÃO NASAL NA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO:.....	80
TABELA 16	RESULTADOS DESCRITIVOS DOS VALORES MÉDIOS DA ATM E DO VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO .....	119
TABELA 17	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE $p$ ) ENTRE OS VALORES DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO: .....	119
TABELA 18	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA ATM E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR E OS VALORES MÉDIOS DA ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO EM RESPIRAÇÃO PAUSADA (EMG RP) ENTRE OS GRUPOS: .....	120
TABELA 19	COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA ATM E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR E OS VALORES MÉDIOS DA ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO EM RESPIRAÇÃO FORÇADA (EMG RF) ENTRE OS GRUPOS: .....	120



## LISTA DE ABREVIATURAS

EMG	ELETROMIOGRAFIA
EMG RP	ELETROMIOGRAFIA EM RESPIRAÇÃO PAUSADA
EMG RF	ELETROMIOGRAFIA EM RESPIRAÇÃO FORÇADA
CLS	CARTILAGEM LATERAL SUPERIOR
CLI	CARTILAGEM LATERAL INFERIOR
m.	MÚSCULO
mm.	MÚSCULOS
IC	INTERCARTILAGINOSA
RP	RESPIRAÇÃO PAUSADA
RF	RESPIRAÇÃO FORÇADA
REP.	REPRESENTAÇÃO
M	MÉDIA
DP	DESVIO PADRÃO
PO	PÓS-OPERATÓRIO
PRÉ - OP	PRÉ-OPERATÓRIO
$\mu$ V	MICROVOLTS
RA	RINOMETRIA ACÚSTICA
VN	VÁLVULA NASAL
ATM	ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA
ATM1	ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA NO PRIMEIRO ENTALHE
ATM2	ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA NO SEGUNDO ENTALHE
DATM1	DISTÂNCIA DAS NARINAS ATÉ A ATM1
DATM2	DISTÂNCIA DAS NARINAS ATÉ A ATM2
VATM1	VOLUME DA ATM1
VATM2	VOLUME DA ATM2
VOL	VOLUME
DIST	DISTÂNCIA
EAV	ESCALA ANÁLOGA VISUAL
ESQ	ESQUERDA
DIR	DIREITA

## RESUMO

A literatura médica tem opiniões controversas quanto à importância estética e funcional dos músculos nasais: são citados como moduladores da válvula nasal ou como ausentes e sem importância. Sua atuação na válvula nasal pode influenciar a permeabilidade nasal, porém referências que demonstrem objetivamente esta ação muscular são raras. Os músculos nasais são difíceis de serem estudados porque sua anatomia macroscópica revela fibras entrecruzadas, de dimensões reduzidas e perdem seu tônus poucas horas após o óbito; sua nomenclatura é divergente apesar de estarem catalogados na NOMINA ANATOMICA. Este estudo procurou avaliar o comportamento dos músculos nasais na válvula nasal, utilizando eletromiografia de contacto (EMG), em respiração pausada (RP) e forçada (RF) para determinar os valores médios da atividade elétrica dos músculos nasais; rinometria acústica (RA) para determinar os valores médios e individuais da área de secção transversal mínima (ATM), volume (VOL) e distância (DIST) das narinas e escala análoga visual (EAV) para avaliar a subjetividade da respiração nasal em indivíduos sem obstrução nasal (grupo controle, n=31) e em pacientes com obstrução nasal, com desvio do septo nasal na área da válvula nasal antes e depois da septoplastia e cirurgia das conchas nasais inferiores (grupo estudo pré e pós-operatório, n=31). Verificamos que há menos atividade elétrica em RP em comparação com RF ( $p<0,0001$ ), e os valores médios da RA na ATM no grupo controle ( $0,55\text{cm}^2$ ), no grupo estudo pré-operatório ( $0,21\text{cm}^2$ ) e no grupo estudo pós-operatório ( $0,45\text{cm}^2$ ), volume e distância das narinas foram compatíveis com a literatura. Após a correção da obstrução nasal, a atividade muscular diminuiu ( $p<0,0001$ ), ocorreu aumento da ATM, do volume nasal e diminuição da distância da área de maior estreitamento às narinas ( $p<0,0001$ ) e houve significância estatística na avaliação subjetiva da respiração nasal normal, nos indivíduos com obstrução nasal e após a correção cirúrgica ( $p<0,0001$ ). A correlação entre os valores médios da EMG, RA e EAV não apresentou significância estatística, porém a correlação entre valores médios da EMG e valores individuais da RA apresentou significância estatística, demonstrando objetivamente que existe ação dos músculos nasais na válvula nasal.

Palavras chave: Conchas nasais– Cirurgia; Rinometria acústica; Septo nasal – Cirurgia; Músculos nasais – Eletromiografia; Eletromiografia; Músculos nasais.

## ABSTRACT

Medical literature has shown controversial points of view on the aesthetic and functional importance of nasal muscles: they are mentioned as modulators of the nasal valve, as non-important or even as non-existent. Their action upon the nasal valve may influence nasal permeability; however, references which objectively testify to that muscular action are rare. The nasal muscles are not so easily studied because their macroscopic anatomy reveals crossed fibres, of reduced dimensions, which lose tonus a few hours after death; their nomenclature is divergent even though they are catalogued under the heading NOMINA ANATOMICA. Thus, the aim of this study is to evaluate the behavior of the nasal muscles of the nasal valve, by using electromiography (EMG) in paused and forced breathing, in order to determine the average values of electrical activity of the nasal muscles; acoustic rhinometry (AR) has been used to determine the average and individual numbers of the minimal transversal section area, volume (VOL) and distance (DIST) of the nostrils; a visual analog scale (VAS) has been used to evaluate the subjectivity of nasal breathing in individuals without nasal obstruction (control group, n=31) and in patients with nasal obstruction with septal deviation in the nasal valve area before and after septoplasty and surgery of the inferior nasal turbinates (study group pre and post-surgery, n=31). We have observed that there is less electrical activity in paused breathing, in comparison to forced breathing ( $p < 0,0001$ ). Besides, the average values of acoustic rhinometry in the minimal transversal section area of the control group ( $0,55 \text{ cm}^2$ ), in the pre-surgery study group ( $0,21 \text{ cm}^2$ ) and in the post-surgery study group ( $0,45 \text{ cm}^2$ ), and in the volume and distance of the nostrils, have been compatible with medical literature. After correcting the nasal obstruction, the muscular activity was reduced ( $p < 0,0001$ ), and there has been an increase in the minimal transversal section area, in the nasal volume, and a reduction in the distance from the area of greater narrowing to the nostrils ( $p < 0,0001$ ). There has also been statistic significance in the subjective evaluation of normal nasal breathing, in individuals with nasal obstruction, and after surgical correction ( $p < 0,0001$ ). The correlation between the average values of EMG, AR and VAS has not shown statistic significance; however, the correlation between average values of EMG and the individual numbers of AR has shown statistic significance, which objectively reveals that the nasal muscles act upon the nasal valve.

Key Words: Turbinates – Surgery; Acoustic Rhinometry; Nasal septum – Surgery; Turbinates – Electromiography; Electromiography; Nasal muscles.



## 1 INTRODUÇÃO

Em humanos e outros mamíferos o nariz é dividido em dois caminhos anatomicamente distintos, cada qual com seu próprio suprimento sanguíneo e inervação. Desta maneira, o nariz pode ser considerado como dois órgãos separados que funcionam em determinadas ocasiões, completamente independentes (ECCLES, 2000).

Atuando na entrada da via aérea, o nariz orienta e conduz a passagem do fluxo aéreo, é responsável por múltiplas funções no condicionamento do ar e é a primeira linha de defesa contra infecções respiratórias.

A válvula nasal é a porção mais estreita da cavidade nasal e é responsável por mais da metade da resistência ao fluxo aéreo (COLE, 1993; HIRSCHBERG et al. 1995); modifica a permeabilidade nasal, altera a velocidade e a direção do fluxo aéreo e facilita o contacto do ar com as paredes das cavidades nasais. Seu mecanismo de ação pode ocorrer quando pressões inspiratórias negativas são geradas durante a respiração nasal, neste caso a válvula se estreita aumentando a resistência nasal e diminuindo a velocidade do fluxo de ar (BRIDGER; PROCTOR, 1970) ou quando os movimentos da cartilagem lateral superior (CLS) e da cartilagem lateral inferior (CLI) aumentam ou diminuem a área interna do nariz sob influência da musculatura nasal durante a respiração (LOPES, 1994; ELWANY; THABET, 1996; BRUINTJES et al. 1998; VAIMAN; EVIATAR; SEGAL, 2003).

Muitos conceitos da anatomia e fisiologia nasal ainda hoje são controversos. Há confusão com relação à anatomia dos músculos nasais (BRUINTJES et al. 1998), à localização da válvula nasal (NIGRO, 2004) e à quantificação da permeabilidade nasal (MELON, 1964).

A anatomia muscular parece ser menos entendida que outras estruturas do nariz, e há contradições nas suas descrições. Estudos prévios mostram significativa correlação entre disfunção muscular e sintomas clínicos causados concomitantemente na válvula nasal, como na paralisia facial (VAN DISHOECK, 1937).

GRIESMAN (1944), COTTLE (1955), LETOURNEAU e DANIEL (1988), ASAKURA, NAKANO e SHINTANI (1990), BRUINTJES et al. (1996 e 1998), ROHRICH, HUYNH e MUZZAFAR (2000), ELWANY e THABET (1995)

descreveram os músculos nasais atribuindo-lhes grande importância, atuando nos movimentos do nariz, tanto estética como funcionalmente, alongando-o e encurtando-o, aumentando ou diminuindo o diâmetro do vestíbulo nasal, movimentando as cartilagens nasais. Fazem parte da região complacente da válvula nasal, portanto atuam em um dos mecanismos de adaptação e compensação valvular, podendo alterar a área da cavidade nasal. Esta alteração tem um limite e, quando ultrapassado, pode causar sintomas que se traduzem por obstrução nasal.

Apesar de existirem relatos e evidências da importância da ação dos músculos nasais na válvula nasal e o seu envolvimento com a permeabilidade nasal, são raros os trabalhos científicos que dão suporte a estas afirmações, ocorrendo discrepâncias nas descrições anatomofisiológicas sobre este assunto. Alguns autores os chamam de rudimentares ou sem importância (RUBINSTEIN, 1977; EVANS, 1992; MOORE, 1994).

O estudo dos músculos nasais pode trazer informações que auxiliam a determinação do mecanismo de ação de articulações móveis, como é o caso da válvula nasal (BRUIN TJES et al. 1998) e, por conseqüência, da permeabilidade nasal.

Da mesma maneira que houve evolução no estudo anatômico da válvula nasal, o estudo do seu mecanismo de ação está se desenvolvendo; mensurar este mecanismo direta ou indiretamente, pode melhorar o conhecimento sobre a permeabilidade nasal.

Observamos freqüentemente na literatura citações da atuação dos músculos nasais na válvula nasal modificando a permeabilidade das cavidades nasais, porém não existem relatos sobre quantificação da relação entre musculatura nasal, estruturas que formam a válvula nasal e a permeabilidade nasal. Portanto este estudo tem os seguintes objetivos:

## 1.1 OBJETIVOS

1) Avaliar a atividade elétrica dos músculos nasais com eletromiografia de contacto em indivíduos sem e com obstrução nasal por desvio do septo nasal e hipertrofia das conchas nasais inferiores no grupo controle, grupo estudo pré-operatório e pós-operatório.

- 2) Avaliar a área de secção transversal mínima, distância e volume das cavidades nasais determinados por rinometria acústica em indivíduos sem e com obstrução nasal por desvio do septo nasal e hipertrofia das conchas nasais inferiores no grupo controle, grupo estudo pré-operatório e pós-operatório.
- 3) Avaliar a subjetividade da respiração nasal utilizando a escala análoga visual em indivíduos sem e com obstrução nasal por desvio do septo nasal e hipertrofia das conchas nasais inferiores no grupo controle, grupo estudo pré-operatório e pós-operatório.
- 4) Correlacionar os valores médios da atividade elétrica dos músculos nasais obtidos pela eletromiografia de contacto com os valores médios e individuais obtidos pela rinometria acústica no grupo controle, grupo estudo pré-operatório e pós-operatório.
- 5) Determinar objetivamente se existe ação dos músculos nasais na válvula nasal.



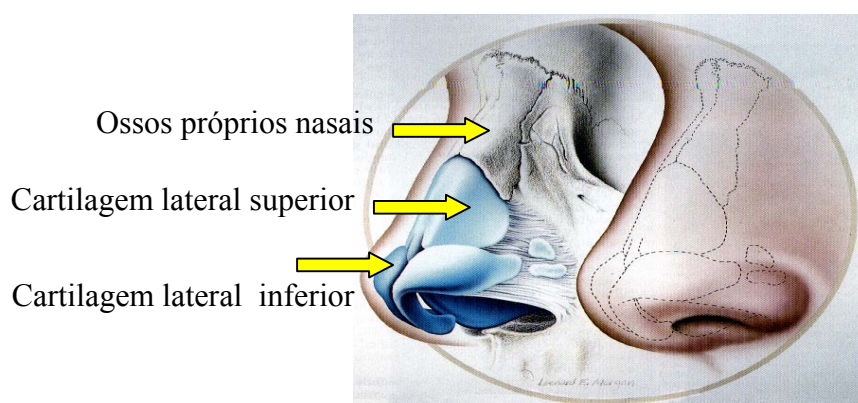


## 2.1 CONSIDERAÇÕES ANATOMOFISIOLÓGICAS

### 2.1.1 Anatomia dos Músculos Nasais (BRUINTJES et al., 1998)

O dorso nasal é formado por um arcabouço osteocartilaginoso, que são os ossos próprios nasais, cartilagens laterais superiores (CLS), cartilagens laterais inferiores (CLI) e cartilagens acessórias ou sesamóides (Figura 1), por tecido conjuntivo e pelos músculos nasais. O septo é uma parede bastante delgada que divide a parte interna do nariz em duas metades. É geralmente de espessura irregular e com freqüência apresenta um desvio maior ou menor (PAPARELLA; ADAMS; BOIES JR, 1979). (Figura 1).

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DO ARCABOUÇO OSTEOCARTILAGINOSO DO NARIZ

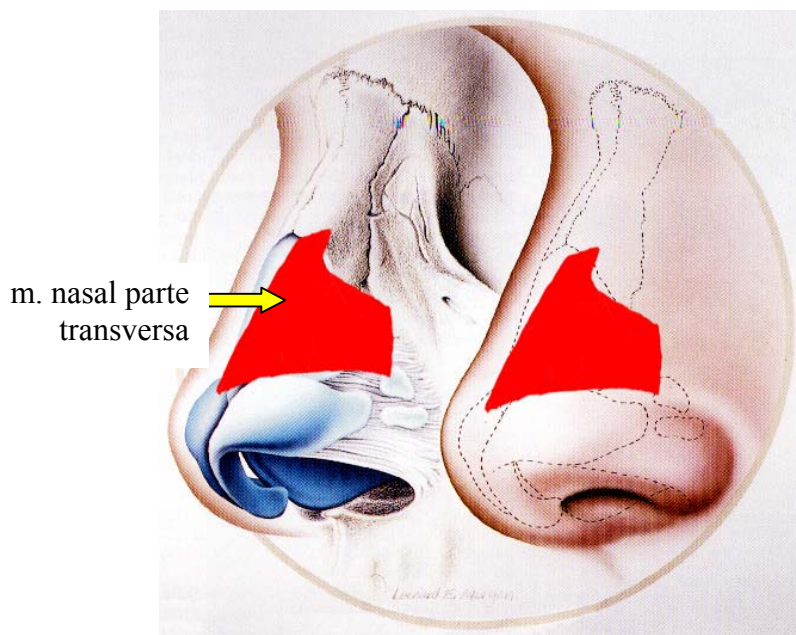


Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990.

### Músculos Nasais

A cartilagem lateral superior (CLS) não tem inserção muscular. A parte transversa do m. nasal a recobre, mas não se fixa nela, recobrindo também a articulação intercartilaginosa e a parte cranial da cartilagem lateral inferior (CLI) (Figura 2). Suas fibras do lado oposto se unem no dorso nasal por uma aponeurose.

FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO DO MÚSCULO NASAL, PARTE TRANSVERSA



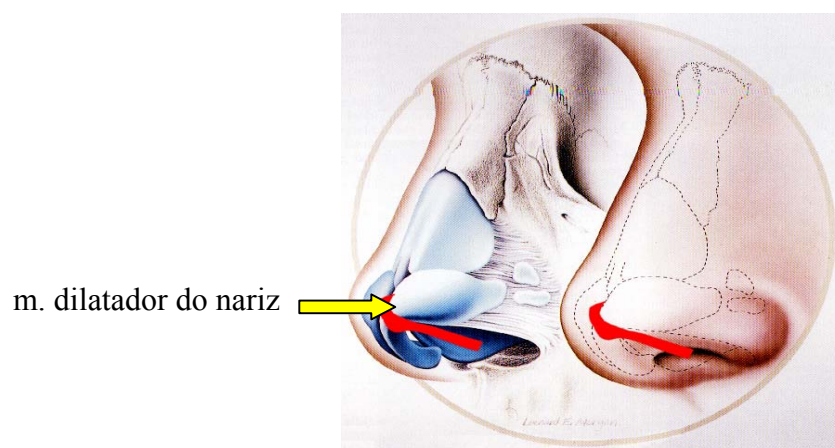
Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e BRUINJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. *Laryngoscope*, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

Em contraste com a CLS, a CLI tem distintas inserções musculares. O m. dilatador do nariz, numa extensão variável, insere-se na crus lateral e no tecido mole abaixo dela (Figura 3).

Microscopicamente, segundo BRUINJES et al. (1998), a secção coronal mostrou que na região alar, a parte da parede lateral do nariz externo que não é apoiado por cartilagem, o é por fibras musculares do m. dilatador nasal (Figura 5) que estão arranjadas de maneira entrecruzada, sustentando aquela região.

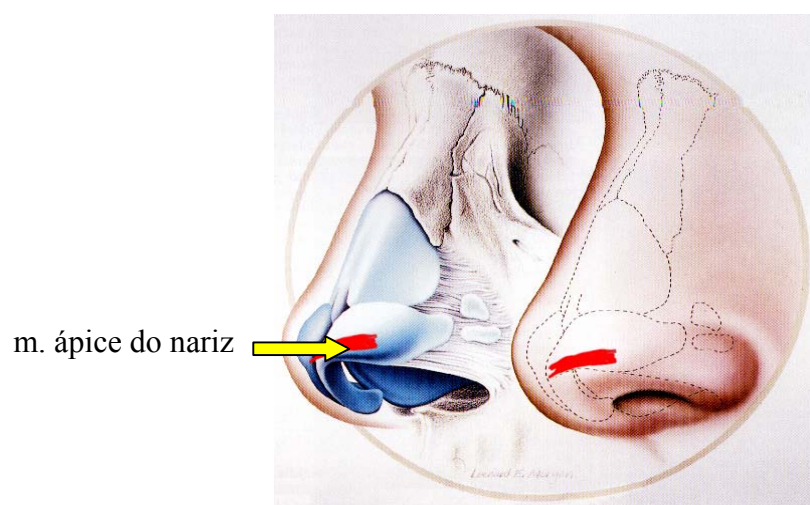
O m. ápice nasal é muito pequeno, seu desenvolvimento é variável, detectado apenas nas secções transversais (Figura 4). Encontra-se adjacente na parte anterior e caudal da crus lateral, onde as fibras ântero-posteriores se podem misturar com as fibras crânio e caudais do m. dilatador do nariz.

FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DA INSERÇÃO DO MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ NA CRUS LATERAL DA CARTILAGEM LATERAL INFERIOR



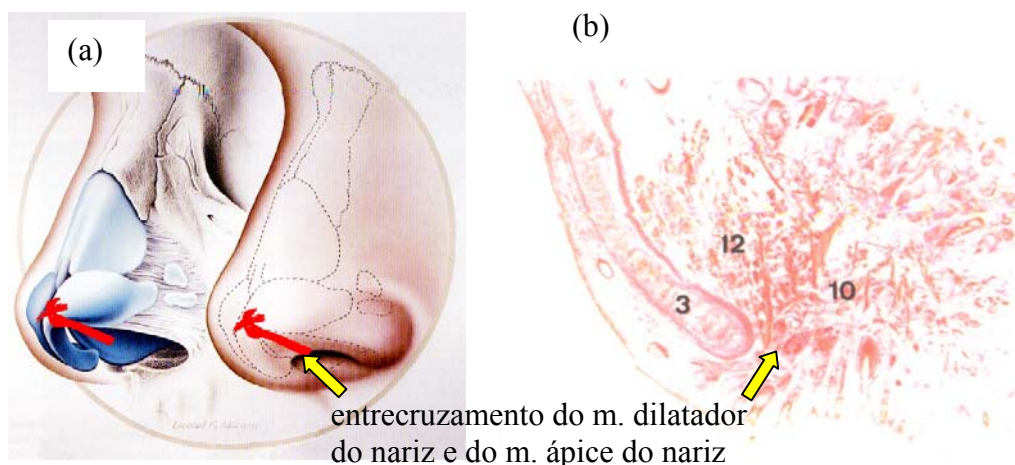
Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e BRUINJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

FIGURA 4 – REPRESENTAÇÃO DO MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ.



Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e BRUINJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO MACROSCÓPICA(a) E MICROSCÓPICA (AUMENTO DE 10VEZES) (b) DO ENTRECruzAMENTO DO MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ (10) E MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ (12)



Fonte (a): TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e (b): BRUIN TJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. *Laryngoscope*, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

Na asa é difícil separar as fibras do m. dilatador do nariz das fibras da parte alar do m. nasal, que tem sua inserção nas cartilagens acessórias. Sua origem é no osso maxilar, ao lado da parte transversa do m. nasal e do m. depressor do septo nasal; no entanto algumas fibras de ambas as partes do m. nasal podem fixar-se na pele do sulco nasolabial e na pele da região do lábio superior.

O m. depressor do septo nasal insere-se na parte posterior da região medial da CLI. Fibras nasais do m. levantador do lábio superior e asa nasal foram encontradas misturando-se com a parte transversa do m. nasal, mas não se misturam na asa do nariz. O m. prócero localiza-se no dorso nasal, eventualmente mistura-se com a parte transversa do m. nasal, não na asa nasal (Figura 8).

O quadro 1 e figura 6 representam a descrição resumida dos músculos nasais citada por BRUIN TJES (1998):

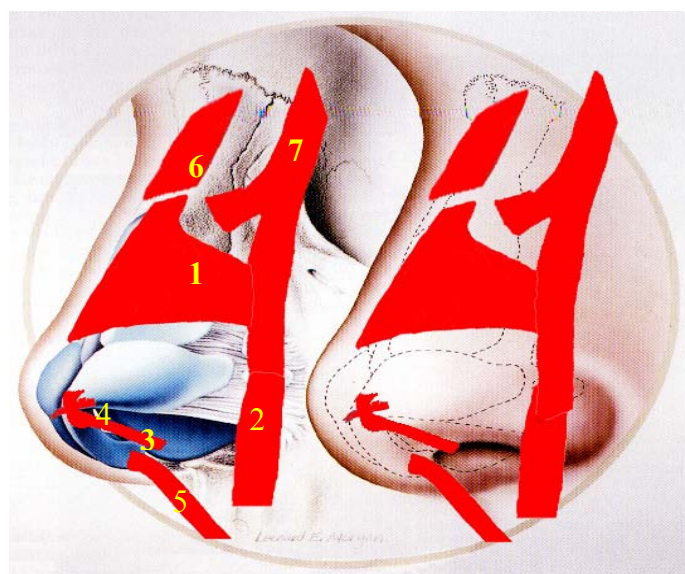


QUADRO 1 - ORIGEM E INSERÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS (fig. 6)

Nome	Origem	Inserção
1. m. nasal, parte transversa	maxila (lateral a fossa incisiva)	Aponeurose no dorso nasal
2. m. nasal, parte alar	maxila (fossa incisiva)	Pele alar, cartilagem acessória
3. m. dilatador do nariz	cartilagem lateral inferior	Pele alar (crus lateral)
4. m. ápice nasal	cartilagem lateral inferior	Pele da ponta nasal (crus lateral)
5. m. depressor do septo	maxila (fossa incisiva)	Cartilagem lateral inferior (crus medial)
6. m. prócero	m. occipitofrontal	Aponeurose do dorso nasal
7. m. elevador do lábio superior e asa do nariz	maxila (processo frontal)	Lábio superior, sulco nasolabial e asa do nariz

Fonte: Bruintjes et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 108, p.1025-1032, 1998.

FIGURA 6 - REPRESENTAÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS



Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e BRUINTJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

## Ação Muscular

Movimentos da parede lateral do nariz ocorrem passivamente durante a inspiração ou ativamente como resultado da ação muscular. Segundo BRUINTJES et al. (1998), “a localização de cada músculo nasal é importante na mobilidade da parede lateral do nariz e no funcionamento da válvula nasal”.

O m. dilatador do nariz ocupa a região alar, região da parede lateral do nariz que não tem suporte cartilaginoso. Suas fibras estão entrecruzadas na asa do nariz, agem estabilizando esta região e sua atividade é de aumentar o diâmetro das narinas e alargar o vestíbulo (Figura 3). Este músculo não afeta a área da válvula nasal diretamente, porque ele não se origina da CLS, mas age indiretamente, proporcionando três movimentos que levam à abertura da válvula nasal (translação, rotação e distorção). Suas fibras musculares que estão fixadas na parte cranial da crus lateral, abaixam esta cartilagem por translação da articulação intercartilaginosa (IC). Estas fibras atuarão como alavanca ao contrário, para um movimento rotacional da CLI na articulação intercartilaginosa (IC), mas podem conduzir ao movimento para fora de distorção da margem caudal da CLS. A ação das fibras fixadas mais caudalmente pode realizar a rotação da conexão IC, prevenindo uma aproximação passiva da margem caudal da CLS para o septo durante a inspiração. A ação de fibras musculares fixadas à parte posterior da cruz lateral pode resultar na distorção da parte posterior da crus lateral e da margem caudal da CLS, resultando num deslocamento lateral dessas estruturas, “abrindo a área da válvula”.

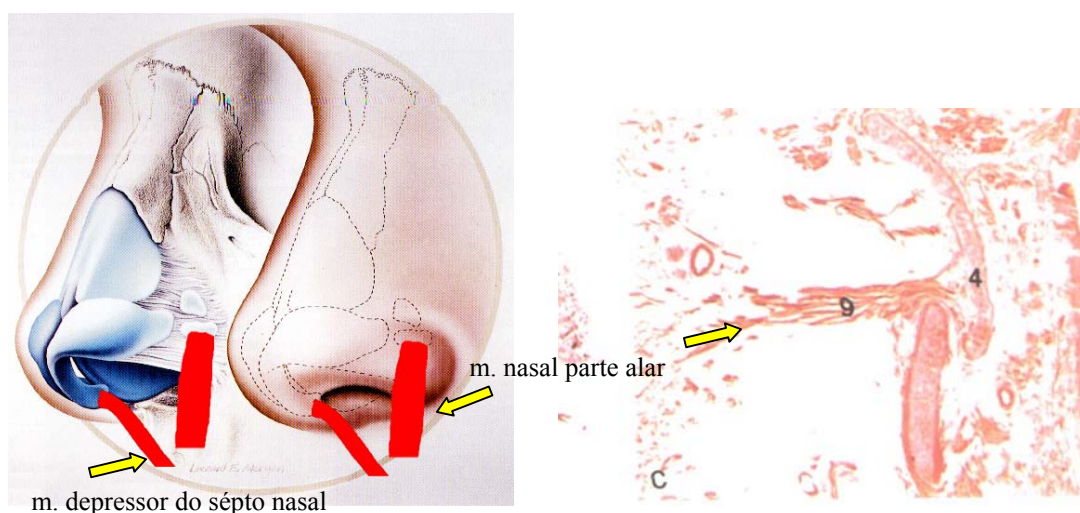
O m. ápice do nariz está inserido na crus lateral da CLI; é muito pequeno e às vezes está ausente.

A parte alar do m. nasal insere-se na cartilagem acessória na área intermediária. Sua inserção indica que há uma função dilatadora, mobilizando a área intermediária lateralmente (Figura 7).

A parte transversa do m. nasal não se insere em nenhuma cartilagem do nariz, recobre a CLS, parte da crus lateral e a área intermediária. Sua função é de comprimir a narina, o vestíbulo e a área da válvula. Acredita-se que influencia a parede lateral do nariz atuando na região da pele. A contração

do músculo resulta na estabilização dos elementos da parede lateral do nariz que fazem parte da área da válvula (CLS, articulação IC e área intermediária).

FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO MACROSCÓPICA (a) E MICROSCÓPICA (AUMENTO DE 10 VEZES) (b) DA INSERÇÃO DO MÚSCULO NASAL, PARTE ALAR NA CARTILAGEM SESAMÓIDE

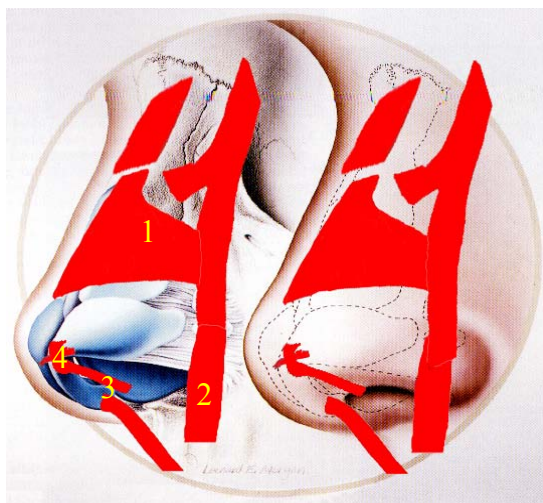


Fonte (a): TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e (b): BRUIN TJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. *Laryngoscope*, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

O m. depressor do septo puxa para baixo a parte posterior da crus medial da CLI, possibilitando alargamento da narina.

O m. dilatador do nariz, o m. nasal, parte transversa e alar e o m. ápice do nariz relacionam-se com a respiração, provavelmente contribuindo para a prevenção do colapso da válvula nasal (Figura 8).

FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO MACROSCÓPICA DOS MÚSCULOS NASAIS QUE ATUAM NA RESPIRAÇÃO NASAL. 1.MÚSCULO NASAL PARTE TRANSVERSA. 2.MÚSCULO NASAL PARTE ALAR. 3.MÚSCULO DILATADOR DO NARIZ. 4.MÚSCULO ÁPICE DO NARIZ.



Fonte: TARDY, E. M. Jr. Surgical anatomy of the nose. Section 2 – Skin and Subcutaneous Tissues. New York. Raven Press, Ltd. p. 33-37 e p. 60, 1990 e BRUINTJES et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. *Laryngoscope*, Philadelphia, v. 108, p. 1025- 1032, 1998.

Neste estudo anatômico, BRUINTJES et al.(1998) refere que os sítios de inserção do m. prócer e m. elevador do lábio superior e asa do nariz agem na mímica facial.

#### 2.1.2 Fisiologia Muscular (GUYTON, 1989)

Os potenciais elétricos existem através das membranas de praticamente todas as células do corpo, e algumas células, como os neurônios e fibras musculares, são excitáveis, isto é, capazes de transmitir impulsos eletroquímicos ao longo de suas membranas.

Os músculos esqueléticos são innervados por grandes fibras nervosas mielinizadas, que se originam nos grandes motoneurônios dos cornos anteriores da medula espinhal. Cada fibra nervosa normalmente se ramifica muitas vezes e estimula de 3 a 2000 fibras musculares esqueléticas. A terminação nervosa forma uma junção, com a fibra muscular denominada junção neuromuscular no seu ponto médio de tal forma que o potencial de ação na fibra muscular se propaga em ambas direções. Todos os músculos



esqueléticos do corpo estão constituídos por numerosas fibras musculares que variam entre 10 e 80 micrômetros em diâmetro.

## INÍCIO DA CONTRAÇÃO MUSCULAR - POTENCIAL DE AÇÃO MUSCULAR

O início da contração no músculo esquelético começa com os potenciais de ação nas fibras musculares. Estes produzem correntes elétricas que se propagam para o interior da fibra e ocorre a liberação de íons cálcio do retículo sarcoplasmático. Os íons cálcio que, por sua vez, iniciam os eventos químicos do processo contrátil.

## CONTRAÇÃO ISOMÉTRICA E ISOTÔNICA

A contração muscular é chamada isométrica quando o músculo não se encurta durante a contração, está preso a pontos fixos e não se contrai significativamente; e é isotônica quando eleva pesos, se encurta, porém a tensão muscular permanece constante e o comprimento do músculo se modifica.

Os músculos podem contrair-se isotonicamente e isometricamente; porém a maior parte das contrações é uma mistura delas.

O corpo apresenta diversos tamanhos de músculos esqueléticos, desde o pequeno m. estapédio de somente alguns milímetros de comprimento e 1mm de diâmetro, até o grande m. quadríceps. Além disso, o diâmetro das fibras pode variar de 10 a 80 micrômetros. A energia da contração muscular varia consideravelmente de um músculo para outro. Essas características físicas e químicas diferentes se manifestam na forma de diferentes contrações, contraindo-se alguns músculos rapidamente enquanto outros o fazem lentamente: um m. ocular apresenta duração de contração de menos de 1/100 de segundo; o m. gastrocnêmio cerca de 1/30 de segundo e o m. solear cerca de 1/10 de segundo.

Isto se deve à função exercida de cada músculo.

Função de contração rápida nos movimentos oculares, moderada no m. gastrocnêmio, que tem funções de fornecer velocidade para correr e pular, e

lenta no m. solear porque ele está mais envolvido com reações lentas antigravitacionais contínuas.

## UNIDADE MOTORA

Cada neurônio motor que deixa a medula espinhal inerva muitas fibras musculares diferentes, e o número vai depender do tipo de músculo. Todas as fibras musculares inervadas por uma única fibra nervosa motora são denominadas unidades motoras. Em geral, os pequenos músculos que reagem rapidamente, e seu controle é exato, apresentam poucas fibras musculares em cada unidade motora, como alguns músculos da laringe; eles têm grande número de fibras nervosas para cada músculo. Ocorre o contrário nos grandes músculos que não necessitam de um grau de controle muito fino, podendo apresentar mais de 1000 fibras musculares em cada unidade motora. Um valor médio para todos os músculos do corpo é de 180 fibras musculares por unidade motora.

## TÔNUS MUSCULAR

Mesmo quando o músculo esquelético está em repouso, certa quantidade de tensão freqüentemente permanece como grau residual de contração.

## HIPERTROFIA E ATROFIA MUSCULAR

Uma atividade muscular vigorosa determina aumento do tamanho muscular, podendo ser aumento do poder motor do músculo e dos mecanismos nutridores para sua manutenção. Há aumento do diâmetro das fibras musculares e das miofibrilas assim como os nutrientes e substâncias metabólicas intermediárias. A atividade muscular fraca, mesmo mantida por longos períodos de tempo, não resulta numa hipertrofia significativa. A hipertrofia resulta principalmente de atividade muscular muito vigorosa, embora ela possa ocorrer somente por poucos minutos cada dia. Por esta razão, a força pode ser desenvolvida mais rapidamente nos músculos quando se

executam exercícios de resistência ou isométricos, em vez de simples exercícios moderados e prolongados. Nenhuma nova miofibrila se desenvolve a menos que o músculo se contraia pelo menos 75 por cento de sua tensão máxima.

O inverso da hipertrofia é a atrofia muscular, que resulta de um período de inatividade muscular ou mesmo quando o músculo é usado somente em contrações muito fracas. Um ou dois meses de desuso podem algumas vezes diminuir o tamanho muscular à metade do normal.

## ACOMODAÇÃO DO COMPRIMENTO MUSCULAR

Os músculos desenvolvem um encurtamento físico nas semanas seguintes a uma manipulação dos seus locais de ação. As fibras musculares se encurtam e restabelecem novos comprimentos musculares próximos ao comprimento máximo do sistema de alavanca, restabelecendo a força ótima de contração desses músculos.

O músculo só muda sua atividade quando o sítio de sua ação é imobilizado ou quando existe uma denervação, determinando atrofia, ou quando é estimulado como na musculação, ocorrendo uma hipertrofia. Mesmo assim suas fibras se modificam, atrofiando ou hipertrofiando após o período de 30 a 60 dias (GUYTON, 1989).

### 2.1.3 Válvula Nasal

As narinas são delimitadas lateralmente pelas asas do nariz e medialmente pela columela, que é a parte móvel do septo nasal. O vestíbulo, que é a entrada do nariz, é revestido por pele, contém glândulas e pêlos (vibrissas).

A parede medial do vestíbulo é o septo nasal e a columela, que é formada pela união das crura mediais da cartilagem lateral inferior (CLI). Posterior ao vestíbulo nasal encontra-se um orifício chamado de “óstium internum”, que corresponde à linha de transição entre o epitélio cutâneo e a mucosa nasal chamado de segmento anterior da válvula nasal (VN). O seu limite lateral é a borda inferior da cartilagem lateral superior (CLS), e

medialmente o septo nasal e se localiza entre 1,0 a 1,5 cm da narina, formando um ângulo de 10 a 15 graus no nariz caucasiano.

Posteriormente, a região que é denominada de “istmus nasi” forma o segundo segmento da válvula nasal, localizada entre 1,65 a 2,65 cm da narina (JONES et al., 1988), é constituída pelo orifício piriforme, o assoalho da cavidade nasal, o corpo cavernoso do septo nasal e a cabeça da concha nasal inferior, com seus respectivos plexos vasculares sinusóides de tecido erétil.

Estas duas regiões anatômicas correspondem à região da válvula nasal; localizada na parte anterior do nariz, é a parte mais estreita das vias respiratórias, sendo responsável por 50% da resistência total da via aérea durante a respiração nasal.

## 2.2 HISTÓRICO

### 2.2.1 Musculos Nasais

Há dois séculos, BELL (1810), citado por CLARK (1998), observou que a passagem da corrente aérea se deve à movimentação das narinas em conformidade com os movimentos torácicos na inspiração e na expiração, indicando atuação dos músculos nasais neste mecanismo.

GRIESMAN (1944), COTTLE (1955), LETOURNEAU e DANIEL (1988), TARDY (1990 e 1997), LOPES (1994), ELWANY e THABET (1995), HUNGRIA (1995), BRUINTJES et al. (1996 e 1998), HOEYBERGHS, DESTA e MATTHEWS (1996), OZTURAN; OZCAN e MIMAN (2001), VAIMAN, EVIATAR e SEGAL (2003) referem que os músculos nasais têm importância na fisiologia nasal porque atuam na válvula nasal, movimentando as cartilagens nasais ou alterando a pressão transnasal da válvula, facilitando a respiração nasal.

NAVARRO (1997) relatou que “a expansão e movimentação do nariz externo, com suas estruturas moles e conjuntivas, musculares, vasculonervosas e cartilagíneas, inseridas num contorno ósseo rígido, são relativas e subordinadas ao esfíncter do límen do nariz”.

Apesar das citações da função dos músculos nasais na respiração, há muitas controvérsias com relação à atuação dos músculos nasais. Várias publicações referem que os músculos nasais “não tem importância”, “ tem

funções limitadas”, “ausentes”, “desprezíveis” e muitas vezes são ignorados na literatura (FIGALLO; ACOSTA, 2001; MOORE, 1994; GARDNER, 1966 e 1988; WILSON, 1983; TESTUT; JACOB, 1951).

GRIESMAN (1944), LETOURNEAU e DANIEL (1988), HOEYBERGHS, DESTA e MATTHEWS (1996), BRUINTJES et al. (1998) referem que os movimentos dos músculos nasais são delicados e quase imperceptíveis, difíceis de se perceber até eletromiograficamente, porque existe apenas um pequeno alargamento da ponta nasal desencadeado pelo movimento circular involuntário de suas contrações, gerando movimento das cartilagens nasais e atuando na mímica e nas estruturas valvulares do nariz, isto é, na expressão e na respiração.

GRIESMAN (1944) refere que a tensão dinâmica do músculo prócer, junto com o tônus de outros músculos nasais, e a justaposição da cartilagem lateral inferior são os meios de manutenção da estrutura, tônus e abertura nasal.

Segundo VON HOVORKA (1893), citado por GRIESMAN (1944) esta tensão desaparece após a morte e, por esta razão, o nariz do cadáver se torna alongado e suas estruturas musculares devem ser exploradas anatomicamente poucas horas após o óbito, explicando em parte, por que existem publicações a respeito da anatomia nasal com tantas variações. Por outro lado, os músculos possuem dimensões reduzidas, suas fibras são entrecruzadas; portanto há certa dificuldade e complexidade em se determinarem macroscopicamente suas origens e inserções, o que justifica o pouco conhecimento sobre a anatomia e função dos músculos nasais BRUINTJES et al. (1996).

A primeira descrição anatômica detalhada dos músculos nasais foi realizada por HENRY GRAY em 1858, citado por FIGALLO e ACOSTA (2001) no seu compêndio de anatomia: “GRAY’S ANATOMY”. Porém, em suas atualizações editoriais, usou terminologia diferente, ignorou alguns dos músculos citados anteriormente e criou muita confusão.

Na edição de 1858, GRAY citou oito músculos nasais. A edição de 1902 suprimiu o m. anômalo (m. anomalus) (quadro 2).

QUADRO 2 – DESCRIÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS DE 1858 A 1992 SEGUNDO GRAY, COMPARADOS COM ANATOMISTAS CONTEMPORÂNEOS

GRAY 1858	SAPPEY 1876	GRAY 1901	TESTUT 1928	GRAY 1948	GRAY1992
Pyramidalis nasi	-----	Pyramidalis nasi	Pyramidal	Procerus	Pyramidalis
Levator labii superioris alaeque nasi	Elevateur commun superficiel et profond	Levator labii superioris alaeque nasi	Elevateur commun de l'álle de nez et levre	Quadratus labii superioris	Levator labii superioris nasi
Levator proprius alae nasi posterior	Dilatateur des narines	Dilator naris posterior	Dilatateur propre des narines	Dilator naris posterior	-----
Levator proprius alae nasi anterior	-----	Dilator naris anterior	-----	Dilator naris anterior	-----
Compressor nasi	Transverse du nez	Compressor nasi	Transverse du nez	Nasalis	Nasalis
Compressor narium musculus	-----	Compressor narium musculus	-----	-----	-----
Depressor alae nasi	Myrtiforme	Depressor alae nasi	Myrtiforme	Depressor septi	Myrtiformis
Anomalous	Muscle tenseur muqueuse buccale	-----	Anomalous	-----	-----

Fonte: FIGALLO, E.E.; ACOSTA, J.A. Nose muscular Dynamics: The Tip Trigonum. **Plastic and Reconstructive Surgery**. , v.108, n.5, p.1118-1126, 2001.

Na edição de 1948, foram citados somente cinco músculos; o músculo mirtiforme (m. myrtiformis) foi renomeado como músculo depressor do septo nasal (m. depressor septi nasi), o músculo elevador do lábio superior e da asa do nariz (m. levator labii superioris) foi citado como músculo da boca, o músculo quadrado do lábio (m. quadratus labii) aparece, e o músculo compressor nasal menor (m. compressor narium minor) não é mais mencionado. A edição de 1992 menciona quatro músculos e dois foram renomeados.

POIRIER (1912), FOMON (1943), SOBOTTA (1957), ROUVIERE (1991) descrevem somente três ou quatro músculos, incluindo o músculo mirtiforme, e curiosamente omitem a ponta nasal em suas descrições

anatômicas. Nota-se a diversidade da terminologia e a supressão de alguns músculos (Quadro 3).

QUADRO 3 – DESCRIÇÃO DOS MÚSCULOS NASAIS POR OUTROS AUTORES

POIRIER 1912 1998	GRIESMAN 1944	SOBOTTA 1957	ROUVIERE 1991	LETOURNEAU 1988	CLARK
-----	Procerus	Procerus	Pyramidal	Procerus	Procerus
Releveurs superficiel labii et profond alaeque	Quadratus labii superioris	Levator labii superioris alaeque nasi	Levator labii superioris alaeque nasi	Levator labii superioris alaeque nasi	Levator superioris nasi
-----	Dilator naris posterior	-----	-----	Dilator naris posterior	Dilator naris posterior
Dilatateur des narines	Apicis nasi	-----	Dilatateur des narines	Dilator naris anterior	Dilator naris anterior
Transverse du nez	Transverse nasalis	Nasalis	Transverse du nez	Transverse nasalis	Transverse nasalis
-----	-----	-----	-----	Compressor nasalis minor	Compressor narium minor
Myrtiforme	Depressor septi nasi	Myrtiformis	Myrtiforme	Depressor septi nasi	Depressor septi
Transverse accessoire	-----	-----	-----	Anomalous	Anomalous

Fonte: FIGALLO, E.E.; ACOSTA, J.A. Nose muscular Dynamics: The Tip Trigonum. **Plastic and Reconstructive Surgery**. , v.108, n.5, p.1118-1126, 2001.

A diversidade das descrições anatômicas com relação aos músculos nasais persiste atualmente, apesar da NOMINA ANATOMICA (NA) ter a função de organizar a nomenclatura. Para melhor entendimento, realizamos uma revisão da literatura, para que houvesse em nosso trabalho um direcionamento baseado no que existe na NOMINA ANATOMICA e nas publicações.

Nas últimas décadas foram publicados trabalhos científicos importantes sobre a anatomia do nariz (DENECKE; MEYER, 1967; ROUVIERE; DELMAS, 1991; HOEYBERGHS; DESTA; MATTHEWS, 1996;

BRUINTJES et al. 1996 e 1998; FIGALLO; ACOSTA, 2001), mas trazem a mesma confusão com relação à terminologia e identificação destes músculos.

GRIESMAN (1944) realizou um estudo para determinar se as incisões endonasais na rinoplastia interferiam ou não na função e direção de contração dos músculos nasais, portanto na respiração descrevendo seis músculos nasais e suas funções:

1. dois elevadores (encurtam o nariz e dilatam as narinas): músculo prócero (musculus procerus) e o músculo quadrado do lábio superior, cabeça angular (musculus quadrati labii superioris, caput angulare);
2. dois depressores (alongam o nariz e dilatam as narinas): a parte alar do músculo nasal (pars alaris musculi nasalis) e o músculo depressor do septo nasal (musculus depressor septi nasi);
3. um compressor (alongam o nariz e estreitam as narinas): parte transversa do músculo nasal (pars transversa musculi nasalis);
4. um músculo específico dilatador das narinas: músculo dilatador (musculus dilatator).

Refere o autor que alguns músculos nasais alongam o nariz, outros encurtam e auxiliam a abertura nasal, porque os músculos, ao se contraírem, movimentam as cartilagens laterais inferiores, a aponeurose e a pele. Ele explica que as fibras musculares e a aponeurose recobrem as cartilagens nasais e os tecidos membranosos do tecido conectivo subjacente, incluindo as cartilagens laterais superiores e que, durante a inatividade muscular, a cartilagem lateral inferior (CLI) se sobrepõe a cartilagem lateral superior (CLS) no seu bordo caudal.

TESTUT e JACOB (1951) no “Compendio de Anatomía Topográfica con Aplicaciones Médicoquirúrgicas”, referem que estes músculos “não tem importância em cirurgia”: m. piramidal (m. piramidal); m. transverso de la nariz (m. transverso do nariz); m. mirtiforme (m. mirtiforme); m. elevador común del ala de la nariz y el labio superior (m. elevador comum do nariz e lábio superior); m. dilatador propio de las alas de la nariz (m. dilatador próprio das asas do nariz).

COTTLE (1955) descreveu que o efeito da dilatação das narinas é realizado pela ação do músculo dilatador da narina. A abertura da válvula nasal na expiração é acompanhada da passagem do ar e que a depressão da ponta



nasal através da ação do músculo depressor do septo móvel podem freqüentemente aumentar a abertura valvular.

TESTUT e LATARJET (1951) no “Tratado de Anatomia” e em (1959) no “Compendio de Anatomia Descriptiva” citam 4 músculos nasais: m. piramidal, m. mirtiforme, m. transverso, m. dilatador próprio das aberturas nasais.

GARDNER (1966 e 1988); DIDIO (1970) descrevem os seguintes músculos nasais: m. prócero; m. nasal; m. depressor do septo. GARDNER refere que a parte alar do m. nasal auxilia na abertura das narinas, uma ação que acontece quando há algum tipo de insuficiência respiratória.

ERHART (1969) cita o m. prócero; m. nasal; m. dilatador da narina; m. depressor do septo.

GRAY (1977) descreve os seguintes músculos nasais: m. prócero; m. nasal, parte transversal e parte alar; m. depressor do septo (m. depressor alae nasi), m. levantador do lábio superior e da asa do nariz (m. quadratus labii superioris, caput angularis).

RUSSELL e WOODBURN (1978), citados por HOEYBERGHS; DESTA e MATTHEWS (1996), referem que o músculo depressor do septo (m. depressor septi) pode ser considerado como intrínseco, insere-se acima do incisivo medial, dirigindo-se para a espinha nasal e columela.

O músculo prócero (m. procerus) tem origem principalmente no arcabouço ósseo do nariz e se insere na pele da região frontal (glabellar), algumas vezes entrecruzando-se com fibras do músculo nasal até sua origem. Nestas circunstâncias, há influência da rigidez da parede lateral do nariz e sobre a dinâmica do nariz.

Segundo os autores, há duas áreas sob controle dos músculos que movimentam as narinas, o m. nasal parte alar (m. nasalis pars alaris) e o m. depressor do septo nasal (m. depressor alae nasi), que estabiliza a base alar. Na parte medial da cartilagem lateral superior (CLS), a parte transversa do m. nasal (m. nasalis pars transversa) é o principal responsável pelos movimentos intrínsecos e esta área está provavelmente envolvida na movimentação valvular.

WOLF – HEIDEGGER (1978), cita apenas o m. elevador do lábio superior e da asa do nariz (m. levator labii superioris alaeque nasi), m. nasal

parte transversa (m. nasalis compressor naris) e m. dilatador do nariz (m. dilator naris).

HAIGHT e COLE (1983) referem que a parede ântero-lateral do nariz é facilmente deformada e o seu movimento pode ser observado durante a respiração; durante a inspiração a queda da pressão transmural causa colapso desta parede e conseqüentemente diminui a área de secção transversal; durante a expiração é o contrário. Além disso, a atividade muscular durante a inspiração ocorre para impedir o colapso, que não é visto na prática, quando há bloqueio anestésico do nervo facial.

WILSON e WILSON (1983) não citam os músculos nasais no seu Tratado de Anatomia.

WILLIAMS e WILKINS (1990) citam os músculos nasais como esfínterianos e dilatadores (como também referem MACMINN; FERMER, 1990, citados por HOEYBERGHS; DESTA e MATTHEWS, 1996):

- 1) Esfínteriano – músculo compressor nasal: a parte transversa do m. nasal comprime o esfíncter nasal, conecta-se ao lado oposto por uma aponeurose, puxa para baixo o dorso nasal, contraindo as narinas. Segundo os autores, tem função rudimentar em humanos
- 2) Dilatadores - como o músculo dilatador do nariz: a parte alar do m. nasal comprime o m. dilatador nasal, insere-se junto à parte nasal do m. elevador do lábio superior e asa do nariz na cartilagem alar. Ambos atuam movimentando as narinas.

TARDY, E. (1990 e 1997) refere que “o ângulo entre a região caudal da cartilagem quadrangular e a região distal da cartilagem lateral superior (CLS) constituem a válvula nasal que se alarga ou se estreita sob a influência da musculatura nasal durante a respiração”. Os músculos nasais são inconstantes em seu desenvolvimento e grau de ação de pessoa para pessoa, mas claramente contribuem para a extensa camada de tecido musculoaponeurótico superficial (SMAS), que distribui e contrabalança forças de movimentos do nariz. Este SMAS é amplamente ignorado em descrições e técnicas de rinoplastia, quando, na realidade, ele desempenha papel vital para alcançar resultados favoráveis no tratamento de afecções nasais. Apesar de não serem encontrados visualmente na rinoplastia, a musculatura nasal tem importante papel na movimentação facial e nasal. Suas fibras musculares

tendem a se entrecruzar; por isso suas ações são sinérgicas: os movimentos da ponta nasal, asa e dorso são combinações de contrações musculares. O exemplo desta ação sinérgica é a contração do músculo depressor do septo nasal (depressor septi nasi) e elevador do lábio superior (levator labii superioris), que deprimem a ponta nasal caudalmente. Esses músculos possuem interconexões porque fazem parte de um sistema fibroaponeurótico, como um tecido tendíneo referido como sistema musculoaponeurótico superficial (SMAS). Este sistema é encontrado em cadáveres frescos e em cirurgias reconstrutivas.

Um exemplo da importância dos músculos nasais é encontrado nos pacientes com paralisia unilateral do VII par craniano, que causam paralisia da musculatura nasal com ausência anatômica e fisiológica do movimento e graus variados de colapso alar.

Danos à musculatura nasal e à sua inervação na rinoplastia são evitados, quando se dissecam os tecidos profundamente e inferior ao sistema musculoaponeurótico superficial (SMAS), evitando danos estéticos e funcionais.

TARDY, E. (1990 e 1997) cita os seguintes músculos nasais:

1. Músculos elevadores: m. prócero (m. procerus), m. elevador do lábio superior e asa do nariz (m. levator labii superioris alaeque nasi), m. anômalo (m. anomalous nasi).
2. Músculos depressores: m. nasal parte alar (m. alar nasalis), m. depressor do septo nasal (m. depressor septi nasi).
3. Músculos compressores: m. nasal parte transversa (m. transverse nasalis), m. compressor (m. compressor narium minor)
4. Músculo dilatador menor: m. dilator naris anterior.

SPENCE (1991) cita os músculos nasais: m. prócero e m. levantador do lábio superior.

YOKOCHI, ROHEN e WEINREB (1991) citam os músculos: m. nasal parte transversa e parte alar, m. elevador do lábio superior e da asa do nariz e m. prócero.

FARINA (1992) refere que a diminuição ou o fechamento das narinas é provocado pela contração da região labial do músculo orbicular (musculus orbicularis oris, parte labialis), também chamado músculo depressor do septo (musculus depressor septi), pelo m. nasal e m. elevador do lábio superior e asa do nariz.

ROHEN e YOKOCHI (1993) citam o m. nasal, parte alar e parte transversa; m. elevador do lábio superior e asa do nariz e m. prócero.

GRANT (1993) cita os músculos nasal parte transversa, m. dilatador da asa do nariz e m. depressor do septo, m. prócero, m. levantador do lábio superior e asa do nariz.

MINITI, BENTO e BUTUGAN (1993) referem que sobre a pirâmide nasal existem como que vestígios musculares: m. piramidal, m. nasal, m. quadrado, m. dilatador da asa nasal e m. mirtiforme.

MOORE (1994) refere que os músculos nasais são relativamente sem importância. “As ações do músculo nasal são insignificantes, entretanto aqueles que respiram efetivamente pelo nariz são capazes de alargar suas narinas”. Cita o m. nasal parte transversa (compressor da narina), parte alar (dilatador da narina); m. prócero; m. depressor do septo.

LATARJET (1996) cita 4 músculos nasais: m. prócero; m. nasal parte transversa e parte alar; m. depressor do septo nasal; m. levantador do lábio superior e asa do nariz.

HOEYBERGHS, DESTA e MATTHEWS (1996) referem que há confusão com relação aos estudos anatômicos e, em particular, omissão de três músculos nasais em publicações. Citam dois grupos de músculos no nariz (Quadro 4):

1. Intrínsecos
2. Extrínsecos

Os extrínsecos se inserem perto da base alar, formando um modíolo ou inserção móvel, comparado à situação anatômica da rima bucal.

Enquanto não há discussão na literatura com relação aos músculos extrínsecos, existe muita polêmica com relação à musculatura intrínseca, como nas edições de GRAY (1901) que descreve sete músculos e a de 1989 cita apenas três músculos.

QUADRO 4 - MÚSCULOS NASAIS SEGUNDO HOEYBERGHS, DESTA E MATTHEWS (1996)

Músculos extrínsecos	Músculos intrínsecos
Levator labii superioris alaeque nasi	Procerus (Pyramidalis)**
Zygomaticus minor	Nasalis p. transversa (compressor naris)**
Orbicularis oris	Nasalis p. alaris (dilator naris posterior) **, Depressor septi**, Dilator naris anterior*, Compressor narium minor* Depressor alae nasi *

\*significa: m. citado em textos anatômicos e não encontrados na NOMINA ANATOMICA 1998.

\*\* significa: m.m citados em textos anatômicos e encontrados na NOMINA ANATOMICA 1998.

Fonte: HOEYBERGHS, J.L.; DESTA, K.; MATTHEWS, R.N. The lost muscles of the nose. **Aesthetic Plast. Surg.** 20:165, 1996.

NETTER (1997) cita como músculos da expressão facial: m. prócero, m. nasal parte transversa e parte alar, m. depressor do septo nasal, m. levantador do lábio superior e asa do nariz. Cita como músculos do nariz: m. prócero, m. nasal parte transversa e parte alar e m. depressor do septo nasal.

BRUINTJES et al. (1998) referem que o funcionamento da válvula nasal é determinado pela estabilidade e mobilidade da parede lateral do nariz. A movimentação da parede lateral do nariz foi estudada com a anatomia funcional dos músculos nasais e as conexões intercartilaginosas e osteocartilaginosas. Através de dissecação anatômica e microscopia em cortes transversais em quinze cadáveres que foram usados para uma reconstrução tridimensional das cartilagens nasais. Concluem os autores que a parede lateral do nariz pode ser vista em três partes. Na região osteocartilaginosa (osso nasal, cartilagem lateral superior, e crus lateral da cartilagem lateral inferior), a parede lateral do nariz é relativamente estável, com mobilidade limitada e permitida por rotação e translação da articulação intercartilaginosa, acoplada pela distorção das cartilagens. Na região da área intermediária, a parede nasal lateral é apoiada por uma ou mais cartilagens acessórias,

embutidas em tecido mole, e desta maneira mais complacente. A parte alar do m. nasal, o qual se origina da maxila e se insere nesta cartilagem, pode dilatar a área da válvula, puxando-a lateralmente. A terceira e mais complacente parte da parede lateral nasal é aquela que não é sustentada por cartilagens, a asa. O m. dilatador do nariz ocupa a asa nasal e se insere na cruz lateral: abre a narina e o vestibulo nasal. O terceiro músculo nasal que influencia a parede lateral nasal é a parte transversa do m. nasal: este músculo recobre o nariz e não se insere nele, estabiliza a parede lateral do nariz, em particular a cartilagem lateral superior, a conexão intercartilaginosa e a área intermediária, movendo a pele nasal.

MADEIRA (1998) cita o m. levantador do lábio superior e da asa do nariz; m. prócero; m. nasal; m. depressor do septo nasal.

THUMFART et al. (1999) citam quatro músculos nasais, miméticos, m. procero, m. nasal parte transversa e parte alar, m. depressor do septo e o m. elevador do lábio superior e asa do nariz.

FIGALLO e ACOSTA (2001) dissecaram o nariz e o lábio superior de 24 cadáveres, encontrando os seguintes músculos (Quadro 5):

QUADRO 5 - MÚSCULOS NAsAIS SEGUNDO FIGALLO E ACOSTA (2001)

Musculus procerus	Pars glabellaris Pars alaris
Musculus levator labii superioris alaeque nasi	Pars labiocolumellaris Pars alaris
Musculus nasalis	Pars transversa Pars alaris
Musculus myrtiformis (nasi)	Pars columellaris (depressor septi  Pars alaris (depressor alae nasi)
Musculus anomalus	
Musculus dilatator naris anterior	
Musculus compressor narium minor	
Musculus digastricus septi nasi labialis	Pars columellaris Pars labialis

Fonte: FIGALLO, E.E.; ACOSTA, J.A. Nose muscular Dynamics: The Tip Trigonum. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v.108, n.5, p.1118-1126, 2001.

Relatam que anatomistas utilizam terminologia variada na descrição dos músculos nasais (FOMON, 1950; GRAY, 1992; LETOURNEAU; DANIEL, 1988; CLARK, 1998; ROUVIÈRE, 1991; POIRIER, 1912; HOEYBERGHS; DESTA; MATTHEWS, 1996; GRIESMAN, 1944; SOBOTTA, 1957) e publicam um resumo das publicações destes autores:

Nome: m. depressor do septo. Sinônimo: musculus myrtiformis (mirtiforme) musculus depressor alae nasi, musculus depressor septi nasi.

Ação: abaixa a ponta nasal e tensiona o septo e abaixa e expande a narina.

Nome: músculo procerus. Sinônimo: musculus procerus, musculus pyramidalis nasi, m. piramidal, m. quadrangular.

Ação: possuem duas porções independentes:

1) parte glabellar: produz rugas transversais

2) porção alar: abaixa e expande a narina (encurta o nariz)

Nome: m. elevador do lábio superior e da asa do nariz. Sinônimo: musculus levator labii superioris alaeque nasi, caput angulare musculi quadrati labii superioris, m. triangular.

Ação: são independentes:

- o fascículo alar abaixa e expande a narina
- o fascículo labial abaixa a ponta.

Nome: músculo nasal. Sinônimo: musculus nasalis, musculus transversus: porção alar (m. dilatator naris posterior) e porção transversal (musculus compressor)

Ação: expande (alarga) a narina através da parte alar e comprime o nariz através da parte transversa.

Nome: músculo anômalo. Sinônimo: m. anomalus nasi, fascículo muscular longitudinal, romboide ou rhomboideus de Santorini, m. tensor da mucosa alveolar.

Ação: alonga com o m. prócero, formando rugas glabellares e alonga com m. elevador lábio superior e encurta a narina.

Nome: músculo ápice do nariz. Sinônimo: musculus dilator naris anterior, musculus apicis nasi, small nose dilator (pequeno músculo dilatador).

Ação: alarga a narina em torno da cavidade nasal

Nome: musculus compressor narium minor. Sinônimo: pequeno músculo

Ação: produz movimentos excêntricos e concêntricos da ponta nasal junto com o m. dilatator naris anterior, comprime as narinas.

Nome: musculus digastricus septi nasi labialis. Sinônimo: nenhum.

Ação: eleva a ponta nasal com o nariz.

CAMPOS e COSTA (2002) não citam músculos nasais no “Tratado de Otorrinolaringologia”.

Mais dois músculos nasais foram descritos na última década:

FIGALLO (1995) publicou um artigo no qual acrescenta mais um músculo nasal. Descreve o musculus digastricus septi nasi labialis, uma parte labial e uma parte columelar, unidas por um tendão com ação de elevar e diminuir a ponta do nariz.

SONG et al. (2002) referem não haver um antagonista para o m. depressor do septo nasal e que em 1986 durante uma rinoplastia aberta, eles



encontraram um tecido entre as crura mediais. Dissecaram 16 cadáveres, encontrando o mesmo tecido e descreveram como um par de músculos que surgem da aponeurose do dorso e se insere na musculatura do lábio superior na base da columela e da espinha anterior da maxila e o chamaram de “*musculus levator septi nasi*”.

NOMINA ANATOMICA (1987) e NOMINA ANATOMICA (1998) incluem os músculos do nariz em músculos da cabeça no item: músculos da face e da mastigação e cita os seguintes músculos: m. prócero (m. procerus), m. nasal (m. nasalis) parte transversa (pars transversa) e parte alar (pars alaris), m. abaixador do septo nasal (m. depressor septi nasi), m. levantador do lábio superior e da asa do nariz (m. levator labii superioris alaeque nasi).

A NOMINA ANATOMICA deveria ser uma referência para as publicações, todavia alguns músculos citados na literatura não aparecem nas suas últimas edições. Para entender a nomenclatura dos músculos nasais da revisão da literatura apresentada neste trabalho, resumimos no QUADRO 6 o nome dos músculos nasais em latim e a sua referência na literatura.

QUADRO 6 - MÚSCULOS NASAIS EM LATIM CITADOS NO TEXTO E SUA REFERÊNCIA NA LITERATURA

M. pyramidalis nasi, procerus, pyramidalis = **m. prócero\***.

M. levator labii superioris alaeque nasi, elevateur commun superficiel et profond, levator labii superioris alaeque nasi, elevateur commun de l'aile de nez et lèvre, quadratus labii superioris = **m. elevador do lábio superior e da asa do nariz\***.

M. levator propius alae nasi posterior, dilatateur des narines, dilator naris posterior, dilatateur propre des narines, dilator naris posterior, m. dilatador nasal posterior = **m. nasal parte alar\***.

M. levator propius alae nasi anterior, dilator naris anterior = **m. dilatador nasal anterior**.

M. compressor nasi, transverse du nez, compressor narium, nasalis = **m. nasal parte transversa\***.

M. depressor alae nasi, myrtiforme, depressor septi, myrtiformis = **m. depressor do septo nasal\***.

M. anomalous, muscle tenseur muqueuse buccale, m. transverse accessoire = **m. anômalo**

M. zygomaticus minor = **m. zigomático menor\***

M. quadrati labii superioris, caput angulare = **m. quadrado do lábio superior\*, cabeça angular**

M. orbicularis oris = **m. orbicular da boca\***

M. levator septi nasi = **m. elevador do septo nasal**

M. digastricus septi nasi labialis: Pars columellaris = **m. digástrico septal naso labial**  
Pars labialis = **parte columelar e parte labial**

O sinal \* indica os músculos que são descritos na NOMINA ANATOMICA 1987 (os mesmos descritos na NOMINA ANATOMICA 1998).

Fonte: Texto e NOMINA ANATOMICA 1987 e 1998.

A revisão da literatura mostra que há diversidade nas descrições anatômicas dos músculos nasais. A publicação de BRUINJES et al. (1998) mostra a anatomia da musculatura nasal em cortes histológicos e uma montagem em três dimensões, facilitando o entendimento do mecanismo de ação dos músculos nasais na válvula nasal.

### 2.2.2 Válvula nasal

Historicamente, MINK (1903) introduziu primeiramente o conceito de válvula nasal, localizando-a na junção da cartilagem lateral superior e cartilagem do septo nasal. VAN DISHOECK (1937), usando modelos rígidos e espirometria, localizou a válvula nasal na junção das cartilagens laterais

superiores e inferiores. Clinicamente, BRIDGER e PROCTOR (1970) localizaram a válvula na área entre a junção das cartilagens laterais inferior e superior e a abertura piriforme e demonstraram que cartilagens, músculos e outros tecidos moles que compõem a área da válvula nasal impedem o colapso daquela área em respiração normal, ao passo que na respiração forçada por uma narina, a cartilagem lateral superior se desloca em direção ao septo nasal, reduzindo a área da válvula a um pequeno orifício. O fluxo aéreo não aumenta mais e passa a ser constante (30 l/s). Mostraram que a cavidade nasal apresenta um segmento limitante ao fluxo aéreo que resiste ao colapso.

COTTLE (1955) descreveu que a crus lateral da cartilagem lateral inferior se projeta em direção ao vestíbulo cerca de 5 milímetros superiormente em relação a projeção da crus medial. A cartilagem lateral superior faz um ângulo de 10 graus com o septo e se movimenta de acordo com a corrente aérea, desta maneira atuando como válvula. Isto previne o colapso na inspiração pela tendência da torção lateral da cartilagem e pela fixação do tecido conectivo na crus lateral. O efeito é a dilatação das narinas pela ação do músculo dilatador da narina.

MELON (1975) relata que o calibre da válvula nasal varia com os movimentos da parede externa do vestíbulo nasal. Nela comporta um esqueleto osteocartilaginoso semi-rígido sobre o qual se inserem os músculos dilatadores e constritores. Os deslocamentos da parede vestibular dependem das variações da pressão respiratória e da intervenção dos músculos. A pressão negativa desenvolvida dentro do nariz no curso da inspiração, tende a deslocar a asa vestibular e diminuir o calibre da válvula. Os músculos dilatadores, por um automatismo de origem reflexa, se opõem ao colapso vestibular. Em respiração calma, não há modificação da válvula e em respiração profunda, observa-se uma ligeira diminuição do calibre, se não há contração voluntária dos músculos dilatadores.

KASPERBAUER (1987) descreveu a área da válvula nasal, composta por uma parede medial formada pela região caudal do septo nasal; a postero-inferior composta pela cabeça da concha nasal inferior e assoalho do nariz; e a parede ântero-lateral que combina as cartilagens alares junto com o tecido conectivo entre eles e a abertura piriforme.

LETOURNEAU e DANIEL (1988) referem que o bordo caudal da cartilagem lateral superior (CLS) fixa o septo nasal por intermédio de camadas longitudinais de tecido fibroso: a CLS é a parte móvel da válvula, enquanto o septo é a parte fixa. Os músculos alares mantêm o “ostium internum” permeável durante a inspiração profunda e são controlados automaticamente pelo centro respiratório. Esses músculos alteram a permeabilidade e a resiliência da válvula nasal e do vestíbulo. O músculo dilatador aumenta a rigidez da válvula nasal, mudando a pressão transmural crítica para um valor mais negativo, enquanto os músculos constritores fazem a pressão transmural menos negativa.

Segundo ROITHMANN (1997) a denominação “área da válvula nasal” deve ser entendida como uma unidade anatomofuncional, constituída por:

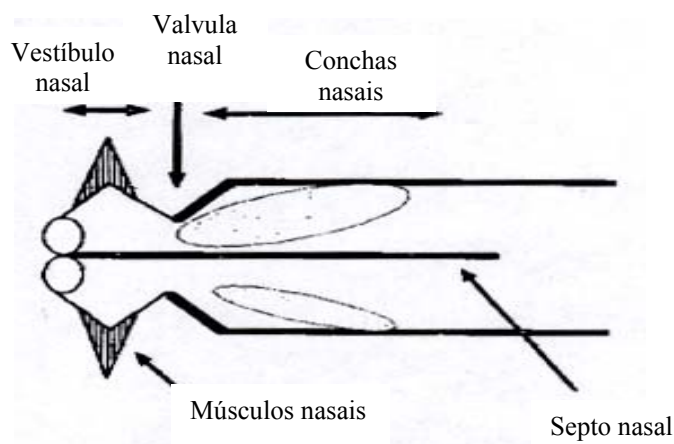
- a) Estruturas estáveis: osso nasal e osso piriforme.
- b) Estruturas complacentes: cartilagem lateral superior e inferior (alar) e tecidos moles subjacentes que variam de posição de acordo com suas constituições próprias, pressões respiratórias transmuralis e atividade muscular alar.
- c) Tecido erétil das paredes medial (corpo cavernoso do septo nasal) e lateral (cabeça do corneto inferior) do nariz, e o volume é determinado pelo conteúdo dos respectivos vasos de capacitância.

Existem divergências com relação à localização da válvula nasal (HUIZING, 2003). As duas regiões de maior estreitamento do nariz são chamadas de áreas de secção transversal (ATM1 e ATM2) ou primeiro e segundo entalhe.

LENDERS e PIRSIG (1990); GRYMER (1993); LAI e COREY (1993); ROITHMANN et al. (1994); MANN; RIECHELMANN e HINNI (1997); LANG et al. (2003) apontam o primeiro estreitamento (ATM1) ou primeiro entalhe referente à válvula nasal propriamente dita e que o segundo estreitamento (ATM2), refere-se à cabeça da concha nasal inferior.

TOMKINSON e ECCLES (1998); SHAIDA e KENYON (2000); ÇAKMAK (2003) referem que o segundo entalhe se refere à válvula nasal na região da cabeça da concha nasal inferior.

FIGURA 9 - DIAGRAMA DA VÁLVULA NASAL (SEGUNDO ECCLES, 2000)



Fonte: ECCLES, R. Nasal airflow in health and disease. *Acta Otolaryngol.*, Stockholm, v.120, p.580-595, 2000.

NIGRO (2004) refere que o segundo entalhe tem início no “ostium internum” e seu ponto mais baixo no gráfico da rinometria acústica representa a área de secção transversal (ATM) do “istmus nasi”, portanto, refere-se à VN como um todo.

Apesar da discrepância das descrições da localização da válvula nasal, parece que o nariz possui duas regiões que podem mostrar atividade valvular. No nariz normal, o istmo, ou válvula interna, primariamente atua como válvula devido às alterações no aumento e diminuição de volume da mucosa da concha nasal inferior. COLE (2000) refere que a porção inferior da cartilagem lateral superior (CLS) no “óstium internum” e o tecido erétil no “istmus nasi” garante mobilidade a essas estruturas.

O movimento das cartilagens inferiores, a válvula externa, atua regulando o fluxo aéreo no bordo vestibular. SHAIDA e KENYON (2000) referem que o movimento da cartilagem lateral inferior (CLI) regula o fluxo aéreo no vestíbulo nasal.

No nariz normal estas áreas são interligadas através de conexões fibrosas que juntam a borda caudal das cartilagens laterais superiores e bordos cefálicos das cartilagens laterais inferiores. Presumivelmente estas conexões atuam no movimento das asas do nariz pela contração dos músculos dilatadores nasais em volta dos bordos vestibulares, prevenindo o colapso das cartilagens laterais inferiores e mantendo a abertura da margem caudal das cartilagens laterais superiores.

MEYER et al. (1996) apontam que a posição móvel da parede lateral do nariz pode ser uma das causas de obstrução nasal, conhecida como colapso da válvula nasal ou incompetência valvular anterior. Um insignificante estreitamento da válvula nasal, como um afrouxamento das partes moles do nariz, produz significativo distúrbio na via aérea. Referem que ela é somente um discreto e específico segmento de toda a circunferência, que é a área da válvula nasal e que a musculatura nasal controla a posição da cartilagem lateral superior e, desta maneira, a área da válvula. Os músculos constritores tendem a fechar a válvula, ao passo que os músculos dilatadores tendem a abri-la.

### 2.2.3 Eletromiografia

Quando um músculo é estimulado a se contrair, pode-se medir a corrente elétrica determinada pelo potencial de ação que percorre as fibras musculares envolvidas naquela contração. Uma leve contração voluntária de um músculo ativa um pequeno número de fibras motoras. Os potenciais gerados pelas fibras musculares de unidades individuais, dentro da amplitude de detecção do eletrodo, são então registrados (GREENBERG, 1996). Os potenciais normais da unidade motora apresentam limites claramente definidos de duração, amplitude, configuração e índices de disparo. Em repouso não existe atividade elétrica.

Pode-se captar esta atividade elétrica por eletrodos na pele (de contato) ou diretamente no músculo (de agulha), por um registro elétrico denominado eletromiografia (EMG). Os eletrodos superficiais registram, vagamente, a partir de uma área mais ampla, tendo, porém, a vantagem de registrar a partir de um bloco de músculos (BICKERSTAFF, 1985).

O número de fibras que inervam um músculo é menor do que o número de fibras a inervar. As fibras nervosas ramificam-se dentro do músculo e inervam várias fibras. Assim, pela excitação de uma fibra nervosa haverá a excitação simultânea de um grupo de fibras musculares. A esse conjunto, formado pela fibra nervosa motora e fibras musculares inervadas, denomina-se unidade motora.

As unidades motoras diferem muito na proporção entre a fibra nervosa e as fibras musculares; em músculos densamente inervados (como os músculos motores oculares externos), cada fibra nervosa inerva em média sete fibras musculares; nos músculos da perna, a proporção é de uma fibra nervosa para 1.700 fibras musculares. Em músculos cujo desenvolvimento de força deve ser regulado com precisão a unidade motora compreende somente umas poucas fibras musculares (SCHIMIDT, 1979).

A excitação das unidades motoras pode ser registrada por meio do Eletromiograma (EMG). Os achados eletromiográficos não permitem diagnóstico etiológico, e devem ser correlacionados com os achados clínicos e resultados de outros estudos laboratoriais (GREENBERG, 1996).

A atividade elétrica destes músculos pode ser analisada através da Eletromiografia (EMG) (BRUINTJES et al, 1996), exame amplamente usado na Neurologia e Otorrinolaringologia (GUINDI; PAYNE; HIGENBOTTAMI, 1981; THUMFART; MASING; ABELEIN, 1983; GREENBERG, 1996; BICKERSTAFF, 1985) e foi usado pela primeira vez na avaliação dos músculos nasais por VAN DISHOECK, 1937, seguido por outros autores (BRUINTJES et al., 1996; LANSING et al., 1991; CONNEL; FREGOSI, 1993; FULLER et al., 1995; CLARK et al., 1998; HAIGHT; COLE, 1983; STROHL et al., 1980; SULLIVAN; FULLER; FREGOSI, 1996; WHEATLEY; AMIS; ENGEL, 1991; SURRAT; MCTIER; WILHOIT, 1985; STROHL; O'CAIN; SLUTSKY, 1982; GOLD; SMITH; SCHWARTZ, 1996; LUNTEREN; HAXHIU; CHERNIAK, 1987; STENGE, 1994; OZTURAN, 2001; BETTEGA, 2002; VAIMAN; EVIATAR; SEGAL, 2003).

Estudos com eletromiografia de contacto descrevem alguns experimentos relacionados com atividade desses músculos, referindo sua relação com início da respiração, com exercícios físicos, com o sono, com a inalação de CO<sub>2</sub> e o gás Hélio, realizados por BRUINTJES et al., 1996; LANSING et al., 1991; VAN DISHOECK, 1937; STROHL et al., 1980; SULLIVAN; FULLER; FREGOSI, 1996; WHEATLEY; AMIS; ENGEL, 1991; SURRAT; MCTIER; WILHOIT, 1985; STROHL; O'CAIN; SLUTSKY, 1982; GOLD; SMITH; SCHWARTZ, 1996.

Esses estudos trazem bases teóricas para que se aplique na prática a aferição da atividade elétrica dos músculos nasais em indivíduos sem

obstrução nasal e em indivíduos com obstrução nasal, principalmente do tipo estrutural (desvio do septo nasal).

VAN DISHOECK (1937) demonstrou por eletromiografia de contacto que os movimentos inspiratórios profundos da asa do nariz são realizados pelo músculo alar. Refere que no nariz normal, a resistência é quase toda do “ostium internum” (válvula nasal), e é de se esperar que os movimentos ativos da asa do nariz diminuam a resistência à passagem do ar pelo nariz. Demonstrou que, nos indivíduos com paralisia do nervo facial unilateral, a atividade eletromiográfica dos músculos nasais diminui, diminuindo o fluxo aéreo, quando comparado com o lado oposto sadio. Segundo STROHL (1982) essas observações sugerem que o m. dilatador do nariz pode modular a resistência nasal independentemente de estruturas vasculares ou anatômicas que bloqueiem a passagem nasal.

STROHL et al. (1980) demonstraram por eletromiografia de contacto que o músculo dilatador da asa do nariz é acessível e sensível para indicar precocemente eventos respiratórios, em que os músculos da via aérea superior precedem os esforços inspiratórios do diafragma, estes medidos por eletromiografia com eletrodo intraesofágico. A ativação dos músculos da via aérea superior ocorre antes do início do fluxo inspiratório e é demonstrada mais claramente durante o sono ou durante hipercapnia do que em vigília. Afirmaram que a eletromiografia do músculo alar pode ser importante na aferição da resistência nasal, já que ela varia amplamente entre indivíduos e no mesmo indivíduo o tempo todo e que ela diminui na hiperpnéia (induzida por CO<sub>2</sub>).

Os autores identificaram que a atividade da musculatura nasal precede o começo do fluxo aéreo inspiratório e é diretamente proporcional à resistência ventilatória por sua ação na válvula nasal. Especificamente, o músculo dilatador nasal anterior (m. dilator naris anterior) estabiliza a parte flácida da parede lateral do nariz, dilata a narina e suas contrações podem diminuir a resistência nasal e a resistência total da via aérea dilatando o segmento limitante do fluxo aéreo do nariz.

HAIGHT e COLE (1983) demonstraram que há aumento da atividade elétrica dos músculos nasais, medido por eletromiografia, durante a inspiração.

LUTEREN (1985) e STROHL (1982) demonstraram por eletromiografia de contacto que a parte alar do músculo nasal mostra atividade na respiração



nasal normal, e que esta atividade precede o começo do fluxo aéreo inspiratório e é diretamente proporcional à resistência ventilatória, demonstrando que o músculo auxilia com o controle fino da resistência respiratória pelo seu efeito de “válvula nasal”, ou segmento limitador do fluxo aéreo do nariz.

STROHL et al. (1982) referem que o movimento voluntário das narinas pode reduzir a resistência ao fluxo inspiratório em 30%. A ativação do m. dilatador do nariz diminui a resistência nasal total durante os movimentos nasais e durante a inalação de CO<sub>2</sub>.

HAIGHT e COLE (1983) demonstraram por eletromiografia, como VAN DISHOECK, (1937) a ocorrência de colapso da região alar, quando há bloqueio do VII par. Na ocorrência de congestão da mucosa (com o uso de histamina), ocorre aumento da atividade do m. dilatador do nariz, sem evidência de colapso alar. Concluem os autores que a principal resistência ao fluxo aéreo de todo o trato respiratório é uma área pequena no nariz, de poucos milímetros, na junção do “vestíbulo cartilaginoso e a cavidade óssea”. O vestíbulo constitui 1/3 desta resistência e a sua permeabilidade é mantida contra as pressões inspiratórias transmuralis pela rigidez estrutural alar e atividade fásica muscular alar. O enfraquecimento do arcabouço cartilaginoso e das inserções do m. dilatador nasal conduziriam a um colapso alar e limitação do fluxo aéreo.

SURRATT et al. (1985) também afirmam que o m. dilatador do nariz (alae nasi) é um músculo acessível, dilatador da via aérea superior: comparou o início de sua contração muscular (eletromiografia de contacto) com a musculatura diafragmática e intercostal (pressão intraesofágica) e constatou que durante a apnéia obstrutiva no sono NREM, a atividade do músculo da asa do nariz aumenta igualmente mas é mais precoce.

LANSING et al. (1991) estudaram o comportamento dos músculos nasais humanos por Eletromiografia de contacto, durante a respiração nasal e fonação, obtendo o potencial da unidade motora nasal. Ratificam o uso de eletrodos de superfície, porque são confortáveis, não interferem e são estáveis com a respiração ou movimentos faciais. Ao posicionar os eletrodos, referem os autores que uma angulação de 45° fora do local correto de medição diminui a amplitude da EMG de 15 a 30%, e uma angulação de 90° diminui de 60 a 100%. A localização entre eletrodos fora da fonte da unidade motora (onde há

mais voltagem) a 0,5 cm diminui a amplitude de 32 a 50% e a 1cm de 65 a 100%. Concluem os pesquisadores que cada músculo nasal pode ser estudado individualmente, determinando os locais de maior voltagem. Neste caso não conseguiram identificá-los, e parece-lhes que suas variadas inserções e movimentos cooperam para produzir muitos movimentos nasais em adição à dilatação e contração da via aérea, apesar de seu padrão de atividade nunca ter sido examinado.

WHEATLEY, AMIS e ENGEL (1991), CONNEL e FREGOSI (1993) e FULLER et al. (1995) fizeram estudos com eletromiografia de contacto do m. dilatador nasal, demonstrando aumento da atividade eletromiográfica deste músculo durante o exercício físico em comparação com a respiração em repouso.

WHEATLEY; AMIS e ENGEL (1991) demonstraram que esta atividade eletromiográfica precede o fluxo inspiratório, e quando a respiração passa para oral desaparece a atividade elétrica do m. nasal, ao contrário do m. genioglosso.

CONNEL e FREGOSI (1993) usaram gás Hélio, misturado com Oxigênio, o que diminui a resistência da via aérea nasal e a viscosidade do ar. Em repouso a atividade elétrica do músculo e o fluxo do ar não se alteram, mas no exercício físico aumenta o fluxo nasal e diminui a atividade elétrica de 25 a 50%, isto é, diminui a resistência da via aérea, diminui a atividade elétrica do m. dilatador do nariz.

FULLER et al. (1995) estudou movimentos voluntários, involuntários e por contrações elétricas evocadas do m. dilatador do nariz. Concluiu que houve reprodutibilidade, com um coeficiente de variação média de 8,3% no mesmo dia e 13,7% entre dias, explicado pelos autores devido à complexa anatomia dos músculos nasais ou mau posicionamento da aparelhagem. A atividade elétrica foi medida do lado esquerdo e direito do nariz, não havendo diferença quantitativa e qualitativa dos resultados.

SULLIVAN; FULLER e FREGOSI (1996) realizaram eletromiografia de contacto dos músculos dilatadores nasais durante o exercício físico, sabendo que há aumento desta atividade eletromiográfica e avaliaram se diminuiria a atividade dos receptores da via aérea nasal com lidocaína 2% ou splints nasais. Observaram que não houve mudança com lidocaína e reduziu pouco a

atividade eletromiográfica com splint nasal. O uso de He-O<sub>2</sub> (79% e 21% respectivamente), usado para diminuir a resistência pulmonar e nasal em 40 a 60%, reduz a atividade eletromiográfica (diminui a resistência e a pressão intranasal, aumenta o fluxo aéreo, diminui a atividade eletromiográfica dos músculos dilatadores da asa do nariz). Os autores referem reprodutibilidade destes resultados, quando a resistência foi reduzida com He-O<sub>2</sub> durante o exercício. Sugere-se, então, que os impulsos neurais dos músculos dilatadores nasais estão mais intimamente relacionados com pressão intranasal do que com o fluxo. Há evidências consideráveis e documentadas da presença de receptores na via aérea nasal que respondem à pressão negativa intranasal em animais e humanos. Estas evidências se relacionam com a observação dos estímulos intranasais e a conexão que muda o fluxo aéreo e a atividade eletromiográfica dos músculos dilatadores do nariz durante o exercício.

Os músculos possuem atividade elétrica que pode ser determinada através da eletromiografia (EMG), como a ação dos músculos nasais no bloqueio e desbloqueio da respiração nasal e como nos movimentos nasais. HOEYBERGHS, DESTA e MATTHEWS (1996), HAIGHT e COLE (1983) citam que a camada muscular no nariz é fisiologicamente vital para a competência da válvula nasal, portanto pode haver correlação entre permeabilidade nasal e ação muscular na válvula nasal e referem: “é estranho que anatomistas modernos rejeitem a presença de músculos na ponta do nariz e nas regiões alares devido sua importância no funcionamento da válvula nasal”.

BRUINTJES et al. (1996) estudaram os músculos nasais em 17 indivíduos normais por eletromiografia de contacto, e observaram que a atividade eletromiográfica aumenta substancialmente em resposta aos exercícios físicos e estava mais freqüentemente presente em indivíduos com permeabilidade nasal diminuída. Relatam também que dos sete músculos encontrados, o m. dilatador do nariz, os mm. nasais e o m. do ápice do nariz relacionam-se com a respiração, provavelmente contribuindo para a prevenção do colapso da válvula nasal; os músculos prócero e elevador do lábio superior e da asa do nariz parecem ser primariamente relacionados com a expressão facial. Os autores comprovaram que alguns músculos nasais previnem o colapso da válvula nasal através de EMG de superfície.

CLARK et al. (1998) estudaram os movimentos do nariz, dissecando os músculos nasais, com gravação em vídeo, eletromiografia de contacto e imagem por ressonância magnética. Os estudos eletromiográficos poligráficos revelaram atividade elétrica dos músculos nasais, evidenciando a qual músculo é determinado tal movimento e função nasal correspondente, apontando o músculo nasal, porção alar como dilatador da asa do nariz e responsável pelo alargamento da abertura nasal.

OZTURAN, OZCAN e MIMAN (2001) publicaram um estudo que avaliou a influência da rinoplastia externa sobre os músculos nasais intrínsecos com eletromiografia de contacto, verificando que a influência das incisões cirúrgicas alteram os sítios de origem e inserção, levando a um decréscimo da atividade muscular. Procedimentos de reconstrução da válvula nasal devem ser aplicados rotineiramente para compensar este envolvimento muscular.

BETTEGA (2002) demonstrou que ocorre diminuição da atividade elétrica dos músculos nasais após a correção da obstrução nasal, avaliando a musculatura nasal no pré e pós - operatório de septoplastia e cirurgia das conchas nasais.

VAIMAN, EVIATAR e SEGAL (2003) investigaram a melhor maneira de avaliar o envolvimento dos músculos nasais e a função da válvula nasal utilizando eletromiografia de contacto intranasal: concluíram que indivíduos com músculos nasais ativos podem controlar melhor a função da válvula nasal.

#### 2.2.4 Rinometria Acústica

Rinometria acústica é um exame que avalia a geometria das cavidades nasais; é objetivo, reprodutível, rápido, não invasivo e requer mínima colaboração por parte do paciente. Utiliza os princípios da mecânica para a interpretação dos movimentos oscilatórios do sistema respiratório. A aplicação da reflexão acústica para o estudo das cavidades nasais foi descrita por HILBERG et al. (1989), tendo como base experiências prévias com ondas acústicas.

As distintas áreas transversais (ATM) das fossas nasais são medidas pela rinometria acústica, assim como a distância das narinas até as áreas de maior estreitamento e o volume entre dois pontos da cavidade nasal. O método

é baseado na análise da incidência de ondas sonoras refletidas pelas cavidades nasais diante de um estímulo sonoro, detectadas por um microfone e os sinais conduzidos para um programa de computador, que gera um gráfico de áreas em função da distância da narina.

O termo ecografia nasal é utilizado por ROITHMANN (1997) para evitar confusão entre os termos rinometria e rinomanometria, que mede fluxo aéreo e pressão intranasal.

O equipamento utilizado é constituído por um tubo de metal condutor de som, onde se acopla a fonte geradora sonora e um microfone. Cliques são emitidos e depois refletidos de acordo com a imitância da área de secção transversal nas diversas distâncias da narina, sendo detectadas pelo microfone. O sinal analógico do microfone é amplificado e filtrado; então o programa de computador calcula a área de secção transversal e o volume da cavidade nasal em função da distância da narina, gerando um gráfico.

Várias recomendações técnicas têm sido sugeridas para aumentar a acurácia e a reprodutibilidade da rinometria acústica:

- # Estabilizar a cabeça do paciente e do tubo condutor de som
- # Realizar vedação ao redor da narina
- # Testar a reprodutibilidade da curva área-distância
- # Cessar a respiração durante o teste
- # Aclimação do ambiente
- # Evitar alterações de postura, exercício físico e resfriamento do corpo no intervalo da avaliação.

As limitações da rinometria acústica são relacionadas a erros aleatórios e erros sistemáticos. Alterações e reações intrínsecas da mucosa nasal como o ciclo nasal, falhas na realização do exame, como alterar o ângulo do aparelho e a cabeça do paciente, falha do paciente ao respirar pelo nariz durante o exame são chamados de erros aleatórios. Os erros sistemáticos estão relacionados às suposições teóricas que produzem subestimação da área distal a um estreitamento, produzidas por perdas de transmissão das ondas acústicas posteriores a um desvio do septo nasal, ou perdas causadas pela oscilação da onda sonora no interior da cavidade nasal ou o atraso da resposta que pode prejudicar a localização e a extensão real dos estreitamentos ou de fatores obstrutivos.

GRYMER et al. (1989) realizaram rinometria acústica em 21 indivíduos controles normais e em 21 pacientes com queixa de obstrução nasal, com desvio do septo nasal antes e três meses após a septoplastia. Pacientes com desvio do septo severo, definido pela rinoscopia como obstrução de 2/3 do lúmen da cavidade nasal, apresentavam área de secção transversal pré-operatória menor ( $0,3 \text{ cm}^2$ ) do que controles normais ( $0,7 \text{ cm}^2$ ). Os pacientes insatisfeitos no pós-operatório apresentavam área de secção transversal menor ( $0,45 \text{ cm}^2$ ) do que pacientes satisfeitos ( $0,74 \text{ cm}^2$ ) ou dos valores dos controles normais. O estudo também mostrou que, em pacientes com desvio do septo severo, ocorreu hipertrofia compensatória do corneto nasal do lado oposto.

Os autores concluíram que a avaliação da área de secção transversal mínima (ATM) e da área de secção transversal mínima total (lados esquerdo e direito), antes e após descongestão tópica da mucosa nasal, fornece um modelo quantitativo dos componentes estrutural e de mucosa que originam o sintoma de obstrução nasal. Referem que a indicação cirúrgica da correção do desvio do septo nasal deve se basear em critérios objetivos. Não recomendam a rinomanometria por não fornecer diagnóstico do local da obstrução nasal nem tomografia computadorizada, por ser um exame estático; apontam a rinometria acústica como um exame objetivo que mede a geometria das cavidades nasais.

LENDERS e PIRSIG (1990) realizaram um estudo com 134 indivíduos normais, 121 indivíduos com rinite alérgica ou vasomotora. Encontraram nos indivíduos controles normais o primeiro entalhe (I-notch) da rinometria acústica representando sempre a área de secção transversal mínima em todas as cavidades nasais. Nos pacientes com hipertrofia de cornetos a área de secção transversal mínima da cavidade nasal estava localizada no segundo entalhe (C-notch) ou região anterior do corneto inferior. Os valores do primeiro entalhe permanecem imutáveis como nos indivíduos normais. Concluem os autores que a rinometria acústica é capaz de fornecer as medidas do tamanho e localização da obstrução nasal.

GRYMER, ILLUM e HILBERG (1993) referem que em 37 pacientes com desvio do septo nasal severo (área transversal mínima menor que  $0,4 \text{ cm}^2$ ) e hipertrofia da concha nasal inferior houve aumento significativo da área

nasal em comparação com o grupo que não foi realizada a correção da concha nasal.

BUENTING et al. (1994) referem que a área normal média na região da válvula nasal em adultos é de 0,4 a 0,6 cm<sup>2</sup>.

MARAIS et al. (1994) realizaram septoplastia e septoplastia com turbinectomia em 16 pacientes e encontraram uma área de secção transversa mínima maior nos pacientes que realizaram os dois procedimentos, e nos dois grupos houve correlação com satisfação com relação a subjetividade da melhora respiratória. Os autores concluem com base nos achados rinométricos e pela subjetividade que a cirurgia combinada traz melhores resultados pós-operatórios.

Comparando rinometria acústica com tomografia computadorizada em 30 adultos normais, MIN e JANG (1995) avaliaram a acurácia sendo que as duas técnicas mostraram forte correlação até 2,4 cm da narina.

ROITHMANN et al. (1995) realizaram rinometria acústica em 51 cavidades nasais: em indivíduos com nariz normal, a média da área transversal mínima (ATM) mede 0,62 cm<sup>2</sup> a 2,35 cm da narina e 0,67 cm<sup>2</sup> a 2,0 cm da narina antes e depois da descongestão da mucosa. A ATM e o volume nasal (VN) foram significativamente maiores nos indivíduos normais em comparação com indivíduos com alterações estruturais ou da mucosa nasal.

MÁRQUEZ et al. em 1996, realizaram fratura e redução das conchas nasais inferiores em 21 pacientes, realizando rinometria acústica pré e pós-operatória e em 100 indivíduos controles. A média da área de secção transversal mínima pré-operatória foi de 0,48 cm<sup>2</sup> e pós-operatória foi de 0,70 cm<sup>2</sup>; no grupo controle a média da área de secção transversal mínima foi 0,68 cm<sup>2</sup>, e houve melhora subjetiva dos pacientes. Concluíram que nos pacientes com hipertrofia das conchas nasais inferiores o procedimento cirúrgico pode ter seu resultado avaliado por rinometria acústica.

SHEMEN e HAMBURG (1997) realizaram rinometria acústica em 24 pacientes com obstrução nasal por desvio do septo nasal e hipertrofia das conchas nasais inferiores no pré e pós-operatório e constataram que houve aumento da área de secção transversal mínima (0,55 cm<sup>2</sup> para 0,63 cm<sup>2</sup>) e do volume nasal (8,317cm<sup>3</sup> para 10,103cm<sup>3</sup>), concluindo que há relação entre permeabilidade nasal e rinometria acústica e que rinometria acústica é útil no

diagnóstico diferencial objetivo da obstrução nasal, quando analisa alterações inflamatórias e estruturais, e pode ajudar na escolha do tratamento. É útil também para auxiliar na avaliação objetiva da obstrução nasal pré e pós-operatória, sendo de crucial importância na análise dos resultados dos tratamentos, evolução forense e médico-legal.

REBER, RAHM e MONNIER (1998) estudaram a correlação entre a subjetividade da obstrução nasal baseada em sintomas, achados clínicos, e rinometria acústica realizada após a indicação cirúrgica: todos os pacientes notaram aumento da permeabilidade nasal após a cirurgia, e que a área transversal mínima (ATM) e a área transversal total aumentou, mas mostrou ampla variação nos resultados negativos, indicando que não houve correlação entre a melhora subjetiva e os achados rinométricos.

KEMMER et al. (1999) utilizaram rinometria acústica para avaliar o volume das cavidades nasais antes e depois da septoplastia: concluem os autores que há aumento significativo do volume após a remoção da obstrução nasal.

SHAIDA e KENYON (2000) referem que um simples sítio para a válvula parece ser improvável, e que a medida da área de secção transversal mínima parece atuar próximo do grau de obstrução nasal imposto pelo istmo nasal, e a tendência de haver colapso da parede lateral do nariz. Referem que há confusão na literatura a respeito da fisiologia e patologia da válvula nasal. Sugerem que há uma válvula interna no istmo nasal onde as alterações principais da permeabilidade nasal seguem mudanças na congestão nasal, e uma válvula externa móvel, onde o fluxo aéreo é limitado pela tendência ao colapso das cartilagens laterais inferiores. Seus estudos concluem que há aumento da área transversal mínima com o uso de vasoconstritor, medido por rinometria acústica, sendo esta área responsável pela máxima resistência ao fluxo nasal. Porém este local não é necessariamente valvular.

TRUILHÉ e STOLL (2000) realizaram septoplastia em 102 pacientes com desvio do septo nasal utilizando a técnica de Cottle. Usaram rinometria acústica como exame objetivo para controlar os resultados da cirurgia e comparando com avaliação subjetiva. Tiveram como resultado uma melhora de 26% da área nasal, porém sem correlação significativa com a melhora subjetiva e uma melhora de 30% em relação ao volume nasal, sendo estatisticamente



significativo em comparação com a melhora subjetiva. Concluem os autores que a rinometria acústica é técnica viável, não invasiva, facilmente reproduzível; porém dentro de certos limites técnicos que não sigam rigorosamente a metodologia de execução, os exames podem ser alterados.

ÇAKMAK (2001) refere que mudanças mínimas na área de secção transversal da válvula nasal podem produzir mudanças na resistência nasal. A área normal média na região da válvula nasal em adultos é de 0,4 a 0,6 cm<sup>2</sup>.

VOEGELS et al. (2002) avaliaram 33 pacientes com desvio do septo nasal por rinometria acústica antes e depois da septoplastia e cirurgia das conchas nasais, concluindo que houve melhora da área transversal mínima, da resistência nasal e do volume, concluindo que quanto mais anterior e próximo à válvula nasal se encontra um desvio do septo nasal, maior será a sensação de obstrução nasal.

NUMINNEN, J. et al. (2003) realizaram rinometria acústica e tomografia computadorizada em 48 cavidades nasais com obstrução nasal, comparando volume e área de secção transversal mínima, encontrando significativa correlação entre os exames na região anterior e média do nariz. Os autores concluem que a rinometria acústica é confiável para uso clínico e científico na avaliação das cavidades nasais.

LIMA e ZANCANELLA (2004) estudaram a patência nasal em brasileiros, realizando rinometria acústica em 20 indivíduos com nariz normal. Encontraram os valores de área de secção transversa sem vasoconstritor de 0,59 cm<sup>2</sup> e 0,60 cm<sup>2</sup> com uso de vaso constritor, valores semelhantes aos encontrados por HILBERG e PEDERSEN em 2000. Concluem que a rinometria acústica é um método diagnóstico da patência nasal em pacientes com obstrução nasal crônica.

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODO

---

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODO

#### 3.1 CASUÍSTICA

Foram selecionados 62 voluntários no período de janeiro de 2004 a novembro de 2004, divididos em dois grupos denominados grupo controle e grupo estudo (pré-operatório e pós-operatório).

O grupo controle foi composto por 31 voluntários que preencheram os critérios de inclusão: caucasianos, de 18 a 70 anos de idade, sem queixas de obstrução nasal e sem desvio do septo nasal; e os critérios de exclusão: tabagistas, com rinite (alérgica ou não alérgica), polipose nasal, dermatoses do nariz, cirurgia nasal pregressa, obesidade, diabetes, rinossinusopatias, perfuração do septo nasal e outras doenças obstrutivas do nariz.

O grupo estudo foi composto por 31 voluntários que preencheram os critérios de inclusão: caucasianos, de 18 a 70 anos de idade, com queixas de obstrução nasal e o diagnóstico de desvio do septo nasal, comprometendo também a região da válvula nasal; e os critérios de exclusão: indivíduos tabagistas, com rinite (alérgica e não alérgica), polipose nasal, dermatoses do nariz, cirurgia nasal pregressa, obesidade, diabetes, rinossinusopatias, perfuração do septo nasal, e outras doenças obstrutivas do nariz.

A idade média foi de 33,29 no grupo controle e 32,84 no grupo estudo (Tabela 1 e Gráfico 1) e quanto ao sexo, 54,84% eram do sexo feminino e 45,16% do sexo masculino no grupo controle, e 35,48% do sexo feminino e 64,52% do sexo masculino no grupo estudo (Tabela 2 e Gráfico 2).

TABELA 1 E GRÁFICO 1 – MÉDIA DE IDADE DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO

Idade	n	Média	Desvio padrão
Controle	31	33,29	10,77
Estudo	31	32,84	11,52
Todos	62	33,06	11,06

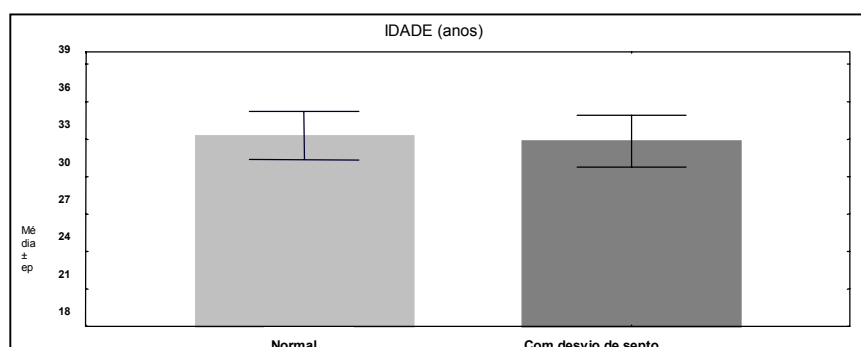
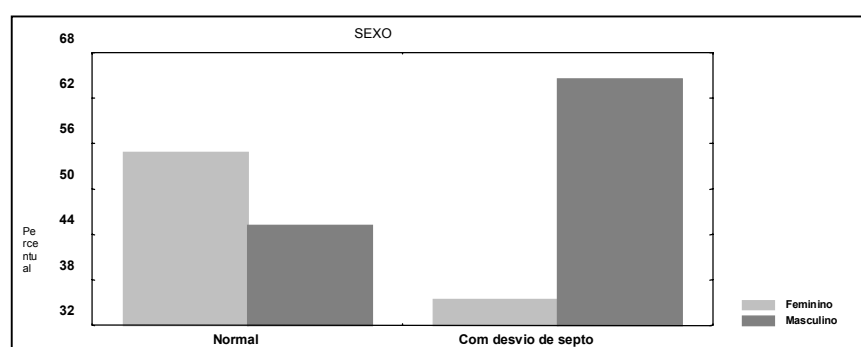


TABELA 2 E GRÁFICO 2 - DISTRIBUIÇÃO QUANTO AO SEXO DO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO

Sexo	Controle	Estudo
Feminino	17 54,84%	11 35,48%
Masculino	14 45,16%	20 64,52%
Total	31	31



Todos os pacientes foram avaliados, examinados, operados e evoluídos pelo autor, conforme recomendação de outros autores (HILBERG et al., 1990; HARDCASTLE; VON HAACKE; MURRAY, 1985)

O exame otorrinolaringológico constou de rinoscopia anterior, inicialmente digital (para não modificar a área da válvula nasal) (ROITHMANN et al., 1994), em seguida com espéculo nasal e nasofibroscopia.

Os pacientes do grupo controle e do grupo estudo realizaram eletromiografia de contacto dos músculos da parede lateral do nariz em respiração pausada e forçada, rinometria acústica com e sem o uso de descongestionante tópico nasal e indicaram subjetivamente sua capacidade de respirar pelo nariz em escala análoga visual de 0 a 100 mm.

Os pacientes do grupo estudo foram submetidos à cirurgia da correção da obstrução nasal (septoplastia e cirurgia das conchas nasais inferiores) utilizando a técnica eclética (MANIGLIA, 2002) e complementada por cirurgia das conchas nasais inferiores para correção da hipertrofia dos cornetos vicariantes (HILBERG et al., 1990; MARAIS et al., 1994; GRYMER; ILLUM; HILBERG, 1993), sob anestesia local e sedação, sem uso de tampão.

Após 90 dias da septoplastia e cirurgia das conchas nasais inferiores os pacientes foram avaliados quanto à correção da anatomia nasal (por rinoscopia anterior digital, espéculo nasal e nasofibroscopia); indicaram na escala análoga visual a sua capacidade subjetiva de respirar pelo nariz e realizaram novamente o exame de eletromiografia de contacto, em respiração pausada e forçada, e rinometria acústica com e sem o uso de descongestionante tópico nasal.

## 3.2 MÉTODO

### 3.2.1 Escala Análoga Visual

Para a marcação da análise subjetiva da capacidade respiratória nasal de cada indivíduo analisado, tanto no grupo estudo como no grupo controle, utilizou-se da escala análoga visual, idealizada por AITKEN (1969) citado por ROITHMANN (1997) e modificada pelo BETTEGA (2005), onde o paciente

marcava 0 (zero) para “obstrução nasal”, 100 mm (cem) para “não há obstrução nasal”.

MARQUE NA ESCALA ABAIXO QUANTO VOCÊ RESPIRA PELO NARIZ:	
0 = RESPIRO MAL PELO NARIZ	
100 = RESPIRO BEM PELO NARIZ	
0	100
(ZERO)	(CEM)
MEU NARIZ ESTÁ OBSTRUIDO	MEU NARIZ ESTÁ DESOBSTRUÍDO

### 3.2.2 Eletromiografia de Contacto

Os exames de eletromiografia (EMG) de contacto foram realizados por neurofisiologista, usando o Eletromiógrafo marca Teca modelo TD 20, 2 canais, e eletrodos de contato de 8 mm (Figura 10) da seguinte maneira.

- 1) Primeiramente o paciente é novamente informado que será submetido ao exame de eletromiografia, que é indolor, de rápida execução ( $\pm 10$  minutos), e que o exame é uma medição da atividade elétrica dos músculos nasais.
- 2) O paciente permanece em local calmo, com temperatura ambiente em torno de 20 a 25 graus Celsius, em decúbito dorsal, em repouso por aproximadamente 10 minutos (Figura 11).

FIGURA 10 - ELETROMIÓGRAFO



FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO COM O PACIENTE EM DECÚBITO DORSAL E ELETRODOS EM POSIÇÃO NA PAREDE LATERAL DO NARIZ.



- 3) A pele do nariz e da região frontal é limpa com álcool, para reduzir a oleosidade e conseqüentemente a impedância, e é usado um gel condutor nos eletrodos de contato, que são colocados na região da asa do nariz à direita e à esquerda, e na região frontal (terra). Foi utilizada a derivação bipolar e não se utilizaram eletrodos de referência para evitar contaminação da atividade eletromiográfica de outros músculos (LANSING et al. 1991; FULLER, 1995).
- 4) O paciente então é orientado para respirar sem esforço, de maneira natural, respiração essa denominada de respiração pausada (RP) (LUNTEREN, HAXHIU; CHERNIAK, 1987), de 13 a 18 movimentos respiratórios por minuto (média de 15). Neste momento é registrada a

primeira medida eletromiográfica, média (CONNEL; FREGOSI, 1993; FULLER, 1995), em microvolts (uV), da amplitude da atividade elétrica do músculo nasal.

- 5) Após a aferição da respiração pausada (RP), o paciente é orientado a realizar por 2 a 3 minutos respiração forçada (RF), dita como hiperventilação comandada, nos moldes da utilizada na realização do Eletroencefalograma, para assegurar-se de que o paciente aumente seu ritmo respiratório, como desejado de 23 a 27 movimentos respiratórios por minuto (média de 25), padronizando deste modo todos os exames. Novamente são registrados valores da Eletromiografia.

Criou-se esta metodologia, pois alguns autores recomendam exercícios físicos como flexão dos joelhos para estimular a respiração (THUMFART, MASING; ABELEIN, 1983), fato este que limita esta investigação aos pacientes portadores de deficiência física. Além disso, alterações de postura, exercício físico e resfriamento do corpo induzem a alterações da permeabilidade nasal (LUNDQVIST, 1993; KASE; HILBERG; PEDERSEN, 1993; MELON, 1975).

O cálculo dos valores da Eletromiografia foi realizado pela média aritmética dos valores da amplitude da menor, média e maior onda (medida pelo eletromiógrafo), no tempo de registro do traçado eletromiográfico (200 ms), após sua uniformização.

Os resultados foram registrados e anotados no pré-operatório e pós-operatório, aleatoriamente, sem o neurofisiologista saber dos resultados cirúrgicos pós-operatórios (cegamento).

O lado do desvio do septo nasal não foi relevante, pois os resultados foram aferidos como uma média da atividade muscular bilateral (FULLER, 1995; HASEGAWA, 1977).

A aferição da amplitude da atividade elétrica dos músculos da parede lateral do nariz foi realizada calculando a média desta representação gráfica, como realizou FULLER em 1995. Adotamos este critério porque o fechamento de uma das narinas altera a posição da ponta do nariz, e pode afetar a entrada da válvula (PAPARELLA; ADAMS; BOIES JR., 1979). Realizando a aferição



dos resultados deste estudo bilateralmente (dos dois lados combinados), calculou-se a média dos valores do lado direito e esquerdo do nariz.

A representação gráfica dos traçados eletromiográficos dos músculos da parede lateral do nariz pode ser visualizada como exemplo de traçado imperceptível (Figura 12), denominado assim neste trabalho, pois muitas vezes só se captou atividade elétrica de tão baixa voltagem e frequência que não permitiu, de forma confiável, a medida das amplitudes; exemplo de traçado simples (Figura 13), pois percebe 1 ou 2 unidades motoras, representadas por 3 a 5 ondas ou picos de voltagem; exemplo de traçado intermediário (Figura 14) que percebe de 3 a 5 unidades motoras, representadas por 10 a 15 ondas ou picos de voltagem e exemplo de traçado pleno ou interferencial (Figura 15), onde o traçado preenche a tela do eletromiógrafo, como uma sequência ininterrupta de ondas ou picos de voltagem. A Figura 16 mostra exemplo de atividade voluntária de dilatação nasal, que deve ser desprezada na análise da representação gráfica eletromiográfica deste trabalho, por se tratar de ondas aberrantes quando o indivíduo “abre” voluntariamente as narinas.

FIGURA 12 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO – TRAÇADO IMPERCEPTÍVEL

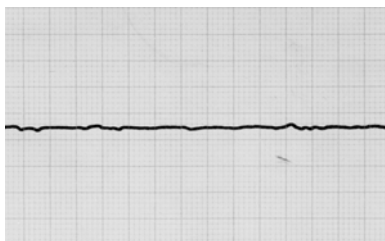


FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO - TRAÇADO SIMPLES

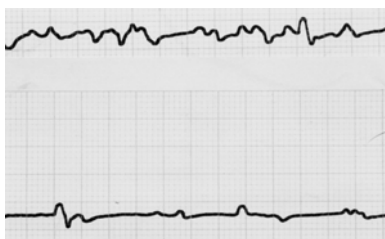


FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO TRAÇADO INTERMEDIÁRIO

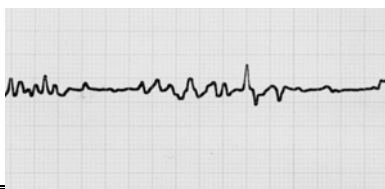


FIGURA 15 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO - TRAÇADO PLENO OU INTERFERENCIAL

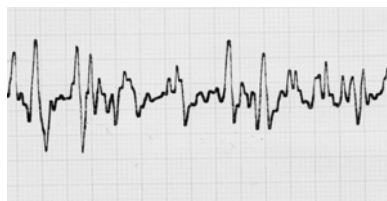
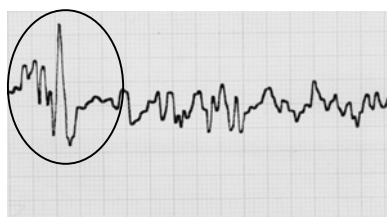


FIGURA 16 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO EXAME ELETROMIOGRÁFICO – ATIVIDADE VOLUNTÁRIA DE DILATAÇÃO NASAL



### 3.2.3 Rinometria Acústica

A área de secção transversal mínima (ATM), o volume nasal e a distância das narinas às áreas de estreitamento foram realizados por rinometria acústica (Rhinometrics - Acoustic Rhinometer – Denmark, 2000). Os dados foram calculados pelo programa do computador que já é acoplado ao sistema. O programa permite calcular a área de secção transversal (ATM) em qualquer ponto da cavidade nasal a partir da narina, o volume e a distância entre dois pontos.

Um adaptador nasal do tipo não invasivo foi utilizado para conectar o tubo condutor de som à narina testada. Um gel lubrificante inodoro é aplicado nas bordas do adaptador nasal para evitar escape de ar. O ângulo entre o tubo condutor de som e o assoalho do nariz deve ser mantido em 45 graus durante as medições. Deve-se tomar o máximo de cuidado para evitar distorção do vestíbulo nasal.

As cavidades nasais são testadas separadamente. Para cada resultado é considerada a média de três medições da cavidade nasal, no grupo controle e no grupo estudo, em condições basais, com e sem uso de descongestionante tópico (xilometazolina a 0,1%, três jatos graduados) e no grupo estudo após a intervenção (septoplastia e cirurgia das conchas nasais). Deve se esperar dez minutos entre as medições antes e depois do uso do descongestionante.

Os pacientes e voluntários foram examinados após um período de 30 minutos para aclimação às condições ambientais do laboratório de temperatura e umidade.

### 3.2.4 Protocolo

Todos os exames realizados nos pacientes e voluntários seguiram o seguinte protocolo:

1. aclimação ao ambiente do laboratório (30 minutos);
2. graduação da escala análoga visual;
3. eletromiografia de contacto dos músculos da parede lateral do nariz em respiração pausada e forçada;
4. rinometria acústica sem e com uso de descongestionante tópico;
5. intervenção no Grupo Estudo: septoplastia e cirurgia das conchas nasais;
6. após 90 dias da intervenção, graduação da escala análoga visual;
7. eletromiografia de contacto da parede lateral do nariz;
8. rinometria acústica sem e com uso de descongestionante tópico.

### 3.2.5 Caso Clínico

Exemplo (no. 5 do grupo estudo) mostrando exame de eletromiografia de contacto (EMG) em respiração pausada (EMG RP) (FIGURA 17) e respiração forçada (EMG RF) (FIGURA 18) e rinometria acústica (RA) à direita e à esquerda, com e sem vasoconstritor em paciente com obstrução nasal com diagnóstico de desvio do septo nasal e hipertrofia das conchas nasais e após a

septoplastia e cirurgia das conchas nasais inferiores (FIGURAS 19, 20, 21 e 22):

FIGURA 17 - EMG RP E EMG RF PRÉ-OPERATÓRIO (EMG RP=39  $\mu$ V e EMG RF=117  $\mu$ V)

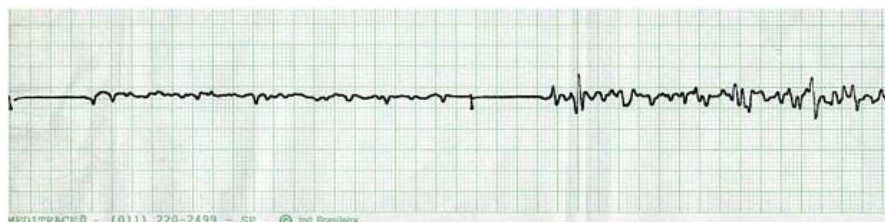


FIGURA 18 - EMG RP E EMG RF PÓS-OPERATÓRIO (EMG RP=32 e EMG RF=53  $\mu$ V)

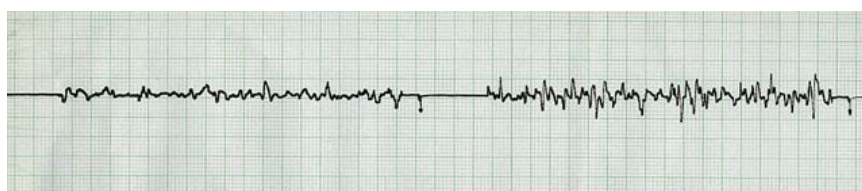


FIGURA 19 - RINOMETRIA ACÚSTICA PRÉ-OPERATÓRIO SEM VASOCONSTRITOR

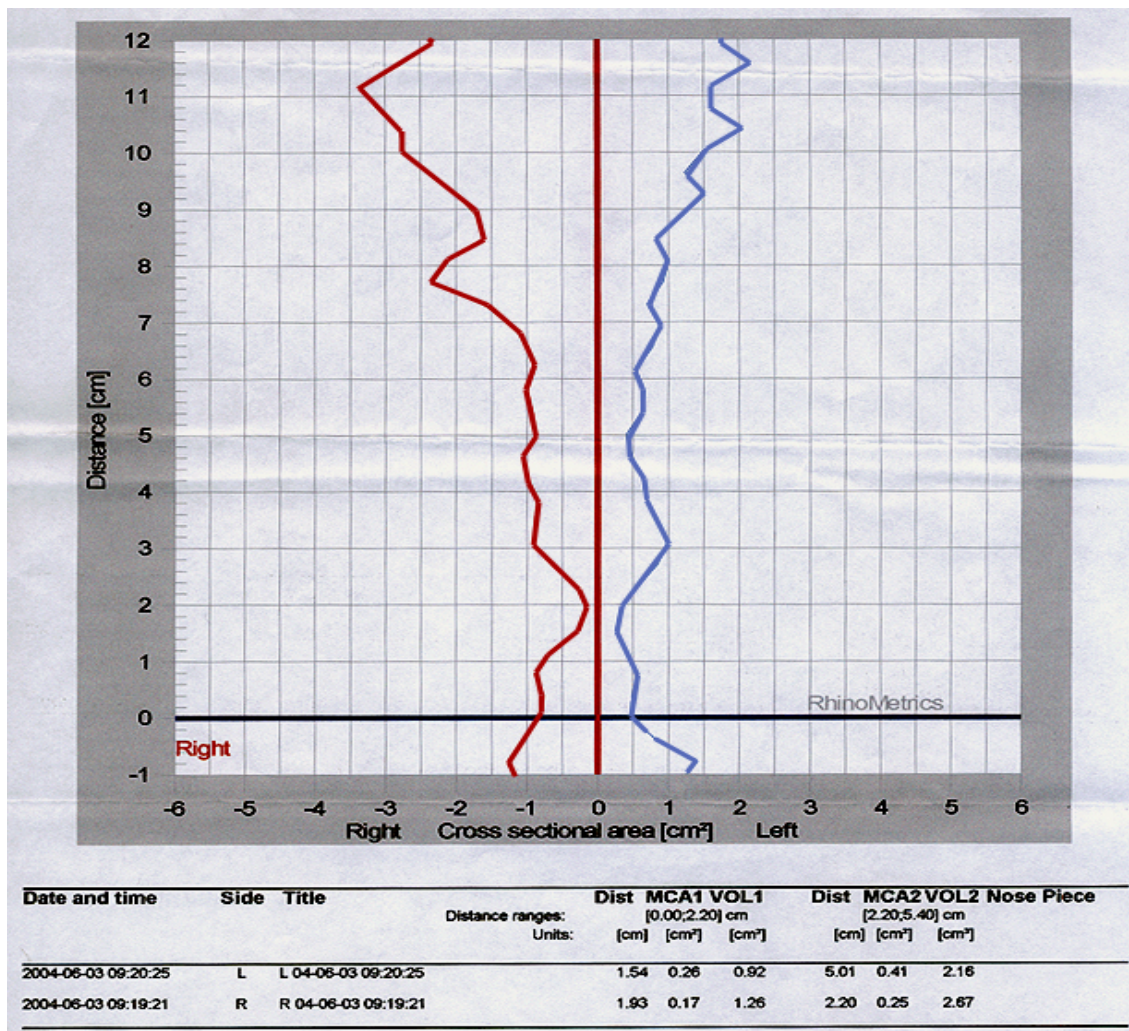




FIGURA 20 - RINOMETRIA ACÚSTICA PRÉ-OPERATÓRIO COM VASOCONSTRITOR

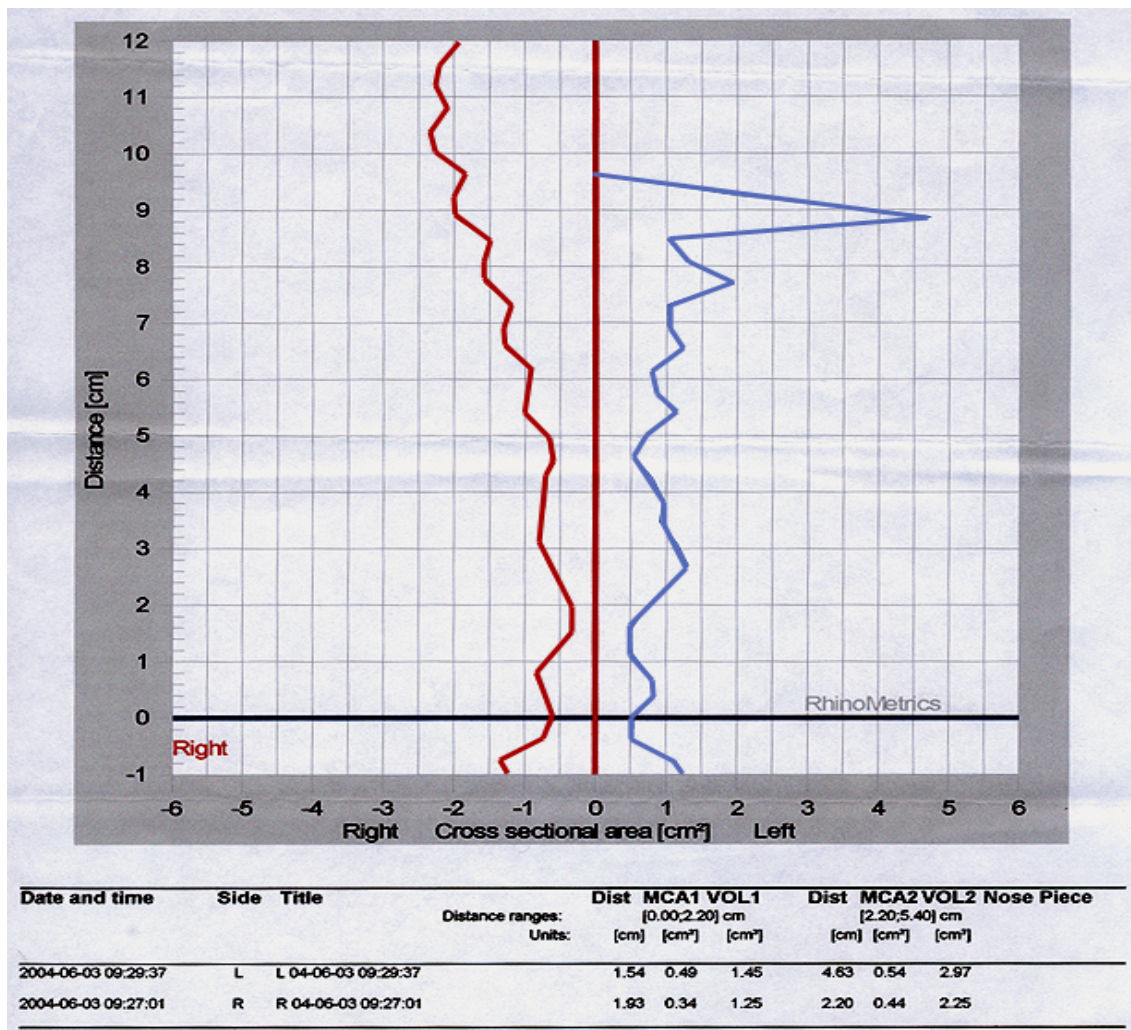


FIGURA 21 - RINOMETRIA ACÚSTICA PÓS-OPERATÓRIO SEM VASOCONSTRITOR

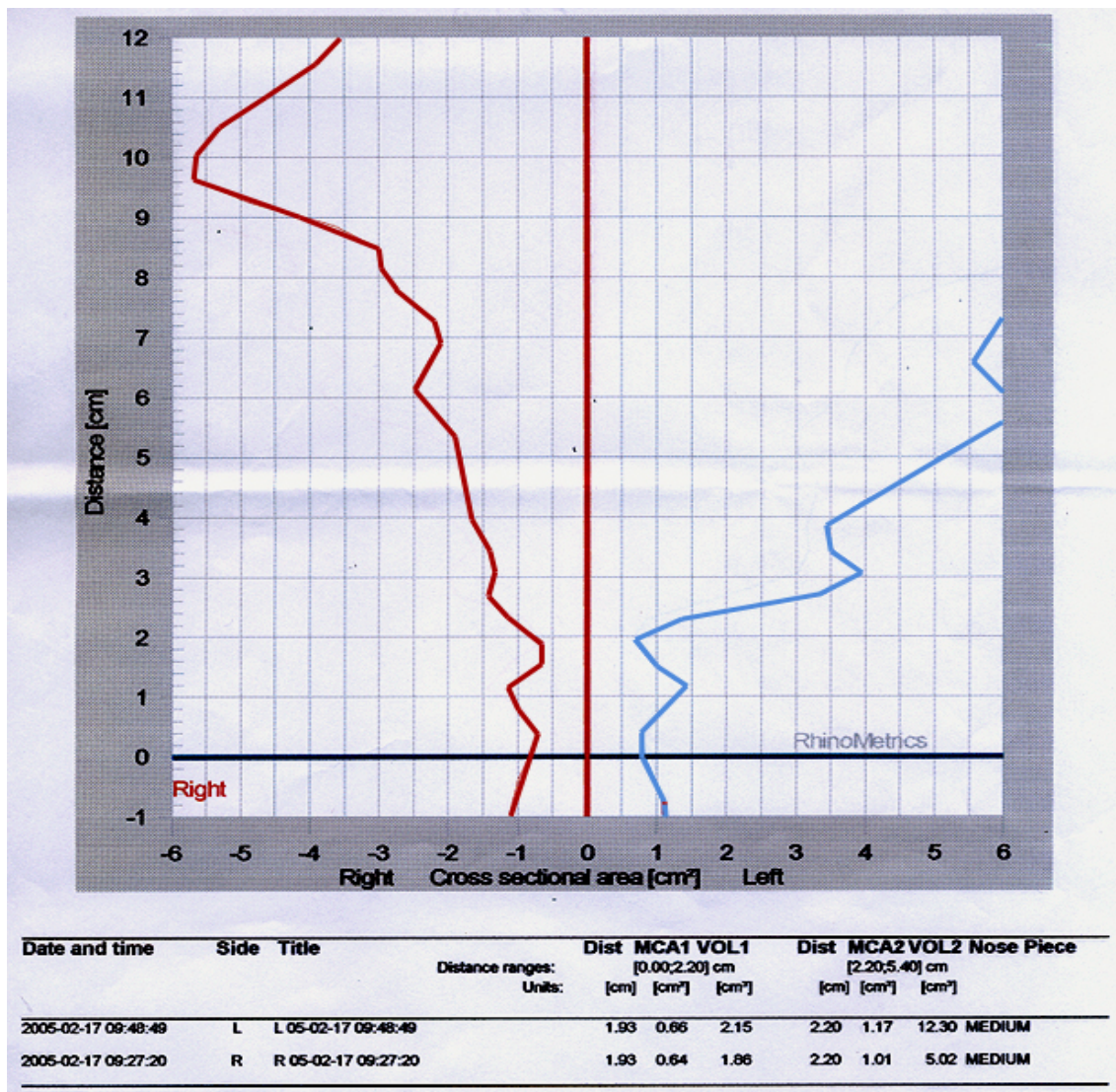
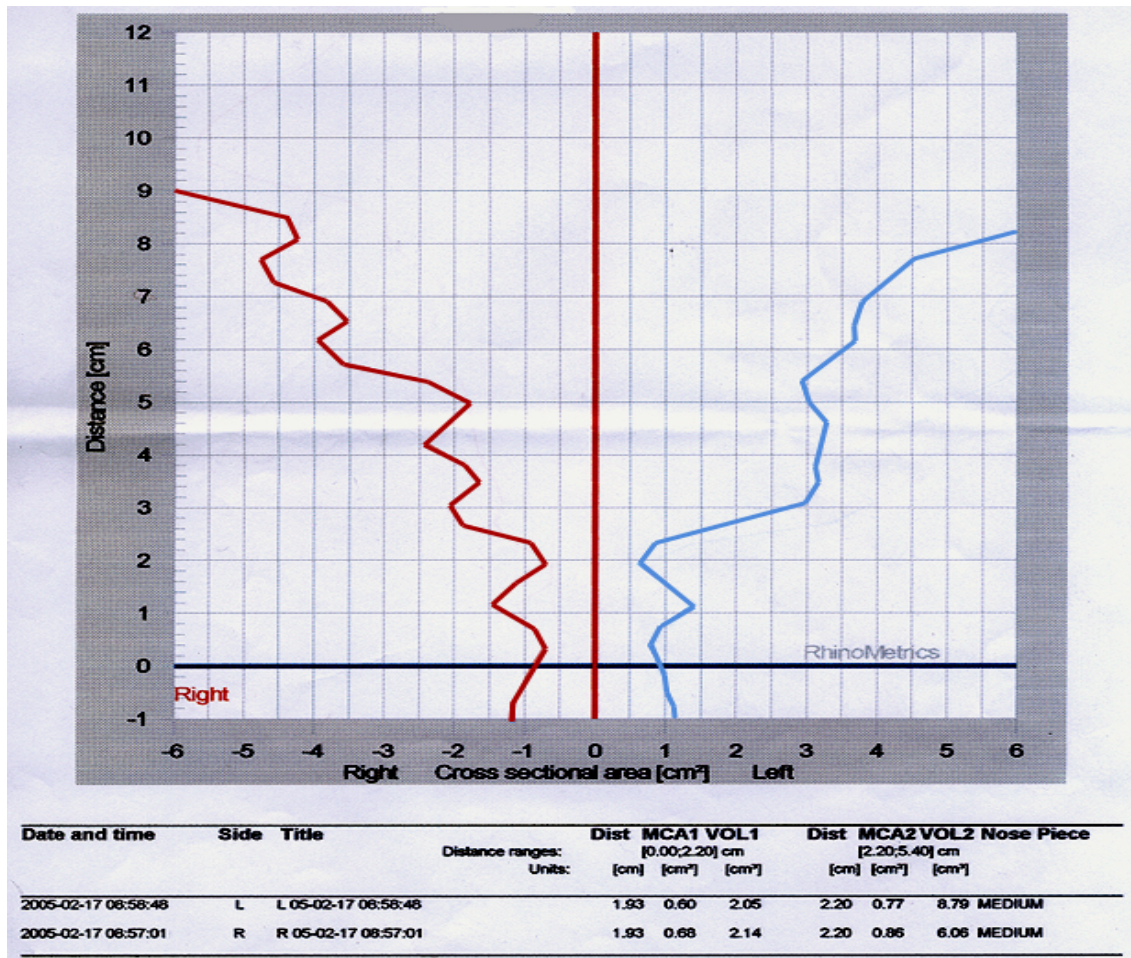




FIGURA 22 - RINOMETRIA ACÚSTICA PÓS-OPERATÓRIO COM VASOCONSTRITOR





### 3.2.6 Análise Estatística

O cálculo do tamanho de amostra foi feito com base nos resultados obtidos de uma amostra piloto de seis pacientes normais e seis pacientes com desvio de septo nasal. Considerando-se um nível de significância de 5% e um poder do teste de 80%, para detectar uma diferença mínima de 0,1 na área da secção transversal mínima entre o grupo de normais e o grupo de pacientes com desvio de septo nasal (pré-operatório), seriam necessários 28 pacientes em cada grupo. Foram incluídos 31 pacientes em cada grupo.

Para as comparações entre o grupo controle e o grupo estudo, adotou-se o teste t de Student para amostras independentes ou o teste não paramétrico de Mann-Whitney, quando apropriado. Dentro do grupo estudo, para as comparações no momento pré-operatório com o momento pós-operatório adotou-se o teste t de Student para amostras pareadas ou o teste não-paramétrico de Wilcoxon, quando apropriado. A associação entre variáveis foi analisada considerando-se o coeficiente de correlação de Pearson ou de Spearman. Em todos os testes, valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

### 3.2.7 Comitê de Ética

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido dos voluntários.

### 3.2.8 Normas Seguidas

Durante a elaboração deste estudo foram observadas as seguintes normas:

a) Normas para padronização dos termos anatômicos utilizado:  
NOMINA

ANATOMICA 1998, 1ª edição brasileira (2001).

b) Normas de Apresentação de Trabalhos da Universidade Federal do

Paraná (2000).

c) Resolução número 196/96 sobre a pesquisa, envolvendo seres humanos aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil.



## 4 RESULTADOS

Analizamos a média dos valores da eletromiografia de contacto (EMG) no grupo controle e grupo estudo pré e pós-operatório, em respiração pausada (RP) e respiração forçada (RF).

Para o grupo controle, o grupo estudo no pré-operatório e no grupo estudo pós-operatório, testou-se a hipótese nula de que os resultados de RP são iguais aos resultados de RF, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes.

TABELA 3 – RESULTADOS DESCRITIVOS DA EMG RP E EMG RF NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO (EM MICROVOLTS -  $\mu$ V)

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
EMG RP	20,23 $\pm$ 2,20 18,60(0-52)	30,23 $\pm$ 3,06 23,00(14,60-87,00)	22,44 $\pm$ 2,05 22,00(0-42,00)
EMG RF	51,15 $\pm$ 4,05 48,00(20,50-126,20)	85,52 $\pm$ 9,12 72,00(23,00-189,00)	57,55 $\pm$ 6,01 54,00(12,00-156,20)

Média $\pm$  erro padrão

Mediana (mínimo-máximo)

EMG RP: eletromiografia em respiração pausada

EMG RF: eletromiografia em respiração forçada

TABELA 4 - VALORES DE p CORRESPONDENTES AOS TESTES ESTATÍSTICOS REALIZADOS PARA A COMPARAÇÃO DOS GRUPOS DOIS A DOIS EM RELAÇÃO A EMG RP E EMG RF

Variável	Grupo controle x Grupo estudo (pré- operatório)	Grupo controle x Grupo estudo (pós- operatório)	Grupo estudo pré x pós operatório
	Valor de p*	Valor de p*	Valor de p**
EMG RP	<b>0,0101</b>	0,4660	<b>0,0237</b>
EMG RF	<b>0,0013</b>	0,3810	<b>0,0015</b>

(\*) Teste de Mann-Whitney

(\*\*) Teste de Wilcoxon

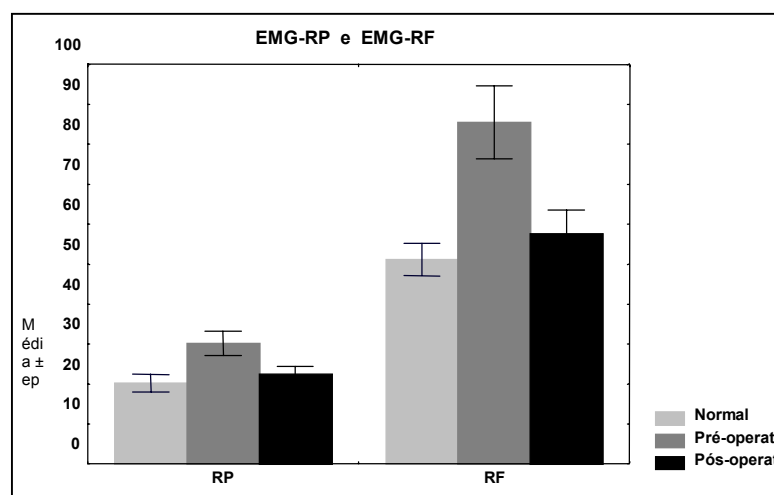
EMG RP: eletromiografia respiração pausada

EMG RF: eletromiografia respiração forçada

Verificamos que em respiração pausada há menos atividade elétrica dos músculos nasais em comparação com respiração forçada, apresentando significância estatística no grupo controle ( $p < 0,0001$ ), no grupo estudo pré-operatório ( $p < 0,0001$ ) e no grupo estudo pós-operatório ( $p < 0,0001$ ) (TABELA 3).

No grupo estudo, os valores da EMG obtidos no pós-operatório foram semelhantes aos valores da EMG do grupo controle, e na comparação pré e pós-operatório verificou-se diminuição da atividade elétrica dos músculos nasais após a remoção do desvio do septo nasal em respiração pausada (RP) e respiração forçada (RF) apresentando significância estatística ( $p=0,0237$  e  $p=0,0015$ ) (TABELA 4).

GRÁFICO 3 - VALORES DA EMG RP E EMG RF NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO



A seguir, analisamos a média dos valores da rinometria acústica no grupo controle e no grupo estudo pré e pós-operatório:

TABELA 5 - RESULTADOS DESCRITIVOS DA ÁREA TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM) NO PRIMEIRO ENTALHE (ATM1) E NO SEGUNDO ENTALHE (ATM2), DA DISTÂNCIA DA ATM1 (DATM1) E ATM2 (DATM2) E DO VOLUME DA ATM1 (VATM1) E DA ATM2 (VATM2) NO GRUPO CONTROLE E NO GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
ATM1	0,56±0,01 0,54(0,4-0,76)	0,24±0,02 0,24(0-0,62)	0,46±0,02 0,45(0,24-0,65)
ATM2	0,60±0,02 0,56(0,4-0,91)	0,26±0,03 0,25(0-0,62)	0,56±0,03 0,55(0,29-1,01)
ATM	0,55±0,01 0,53(0,4-0,76)	0,21±0,02 0,20(0-0,48)	0,45±0,02 0,45(0,24-0,63)
DATM1	2,02±0,03 1,93(1,54-2,20)	2,07±0,03 2,20(1,54-2,20)	1,97±0,04 1,93(1,54-2,20)
DATM2	2,24±0,01 2,20(2,10-2,37)	2,33±0,04 2,31(2,20-3,08)	2,28±0,02 2,20(2,20-2,70)
VATM1	1,97±0,06 2,00(1,41-2,56)	1,45±0,08 1,41(0,67-2,26)	1,93±0,07 2,00(1,00-2,71)
VATM2	6,01±0,47 5,35(2,11-13,65)	2,62±0,30 2,32(0-5,85)	5,22±0,36 4,75(1,97-10,73)

Média± erro padrão

Mediana (mínimo-máximo)

ATM1: primeiro entalhe da área da secção transversal

ATM2: segundo entalhe da área da secção transversal

ATM : área da secção transversal mínima

DATM 1: distância da ATM1 e ATM2

DATM 2: distância da ATM1 e ATM2

VATM 1: volume ATM1

VATM 2: volume ATM2

TABELA 6 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE p) ENTRE OS VALORES DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM), NO PRIMEIRO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM1), NO SEGUNDO ENTALHE DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL (ATM2), DISTÂNCIA DA ATM1 (DATM1) E ATM2 (DATM1) E VOLUME ATM1(VATM1) E ATM2(VATM1) ENTRE OS GRUPOS

Variável	Grupo controle x Grupo estudo (pré-operatório)	Grupo controle x Grupo estudo (pós-operatório)	Grupo estudo (pré x pós operatório)
	Valor de p*	Valor de p*	Valor de p**
ATM1	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,0002</b>	<b>&lt;0,0001</b>
ATM2	<b>&lt;0,0001</b>	0,3939	<b>&lt;0,0001</b>
ATM	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
DATM1	0,3481	0,6147	<b>0,0494</b>
DATM2	<b>0,0406</b>	0,4009	0,2115
VATM1	<b>&lt;0,0001</b>	0,6451	<b>&lt;0,0001</b>
VATM2	<b>&lt;0,0001</b>	0,1904	<b>&lt;0,0001</b>

(\*) Teste t de Student para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney

(\*\*) Teste t de Student para amostras pareadas ou teste de Wilcoxon

(\*) Teste de Mann-Whitney

(\*\*) Teste de Wilcoxon

Média± erro padrão

Mediana (mínimo-máximo)

ATM1: primeiro entalhe da área da secção transversal

ATM2: segundo entalhe da área da secção transversal

ATM : área da secção transversal mínima

DATM 1: distância da ATM1 e ATM2

DATM 2: distância da ATM1 e ATM2

VATM 1: volume ATM1

VATM 2: volume ATM2

Verificamos que houve aumento da área transversal mínima e do volume nasal quando comparados os grupos pré e pós-operatório, e verificamos significância estatística entre pré e pós-operatório em ATM1 e ATM2 ( $p < 0,0001$ ) e volume ( $p < 0,0001$ ). Houve diminuição da distância da narina à área de maior estreitamento em ATM1 entre o pré e o pós-operatório ( $p = 0,0494$ )

Entre o grupo controle e grupo estudo pós-operatório, não ocorreu significância estatística como era esperado, pois os valores deveriam ser semelhantes em indivíduos normais e em indivíduos com a correção da obstrução nasal, porém ocorreu significância estatística em ATM e ATM1.

GRÁFICO 4 - VALORES DA ÁREA DE SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA (ATM) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

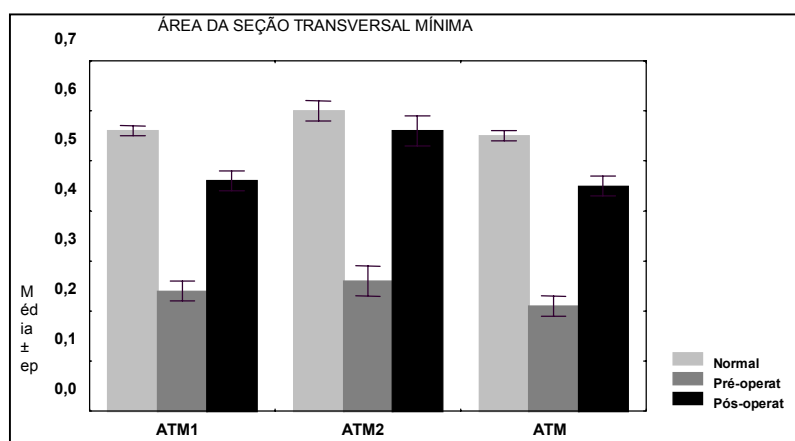


GRÁFICO 5 - VALORES DA DISTÂNCIA (DATM1 E DATM2) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO

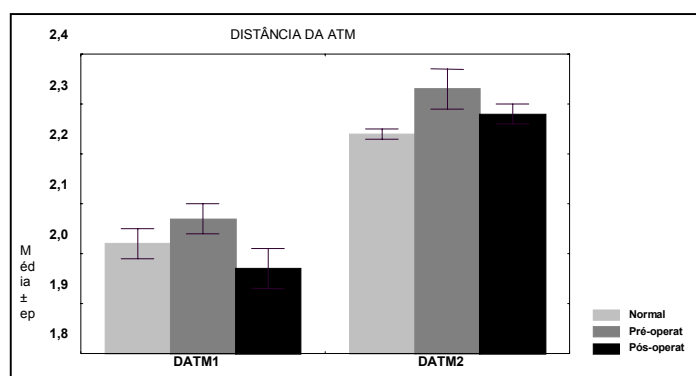
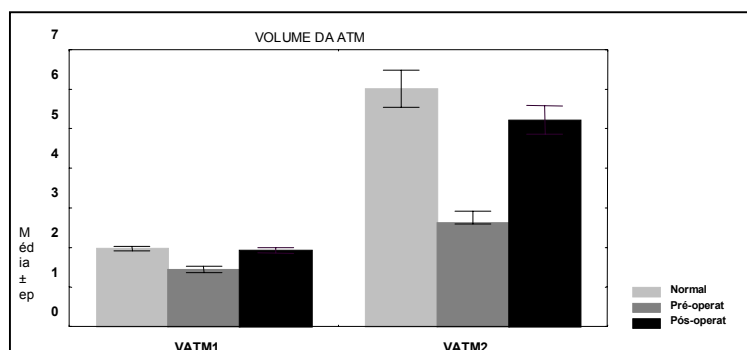


GRÁFICO 6 - VALORES DO VOLUME (VATM1 E VATM2) NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO



Após obter os valores da EMG e RA e verificar que eles são compatíveis com valores descritos na literatura, a primeira parte de nossos objetivos estava concluída.

Realizamos a seguir a correlação entre os valores da EMG RP e da rinometria acústica e entre os valores da EMG RF e da rinometria acústica (área da secção transversal mínima, distância da ATM1 e ATM2 e volume ATM1 e ATM2) entre os grupos.



TABELA 7 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE p) ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA EMG RP E DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA, DISTÂNCIA DA ATM1 E ATM2 E VOLUME ATM1 E ATM2 ENTRE OS GRUPOS

Variável	Grupo controle I (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
	EMG RP	EMG RP	EMG RP
ATM1	0,33 (p=0,0706)	-0,15 (p=0,4328)	0,12 (p=0,5069)
ATM2	0,21 (p=0,2538)	0,10 (p=0,6014)	-0,01 (p=0,9496)
ATM	<b>0,36</b> <b>(p=0,0467)</b>	-0,16 (p=0,3883)	0,07 (p=0,6886)
DATM1	0,13 (p=0,4762)	0,004 (p=0,9823)	-0,03 (p=0,8696)
DATM2	0,02 (p=0,9222)	-0,14 (p=0,4685)	0,05 (p=0,7914)
VATM1	-0,10 (p=0,5894)	-0,28 (p=0,1276)	0,11 (p=0,5406)
VATM2	0,06 (p=0,7286)	0,05 (p=0,7783)	0,06 (p=0,7597)

Coefficiente de correlação de Pearson ou de

Spearman

Coefficiente de correlação de Spearman

ATM1: primeiro entalhe da área da secção transversal

ATM2: segundo entalhe da área da secção transversal

ATM : área da secção transversal mínima

DATM 1: distância da ATM1

DATM 2: distância da ATM2

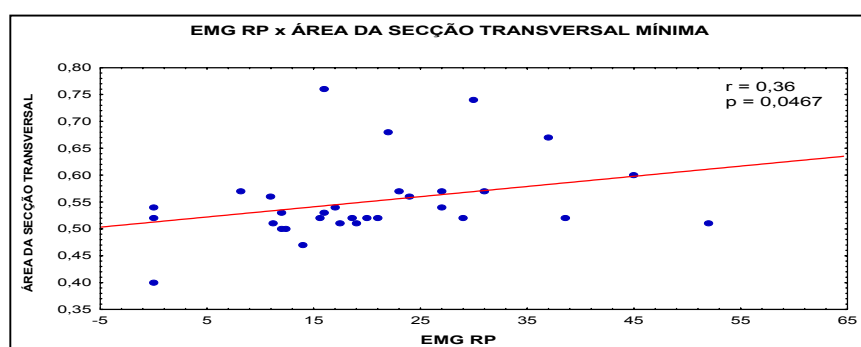
VATM 1: volume ATM1

VATM 2: volume ATM2

EMG RP: eletromiografia respiração pausada

Verificamos que houve significância estatística da correlação entre os valores médios da eletromiografia em respiração pausada (EMG RP) e os valores médios da área transversal mínima (ATM) (p=0,0467).

GRÁFICO 7 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E NA ATM DO GRUPO CONTROLE



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

TABELA 8 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE p) ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA EMG RF E OS VALORES MÉDIOS DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA, DISTÂNCIA DA ATM1 E ATM2 E VOLUME ATM1 E ATM2 NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
	EMG RF	EMG RF	EMG RF
ATM1	0,12 (p=0,5258)	-0,11 (p=0,5510)	0,06 (p=0,7672)
ATM2	0,23 (p=0,2084)	0,20 (p=0,2764)	-0,05 (p=0,8037)
ATM	0,22 (p=0,2335)	-0,02 (p=0,8985)	-0,01 (p=0,9635)
DATM1	-0,15 (p=0,4215)	-0,12 (p=0,5231)	0,10 (p=0,5871)
DATM2	-0,11 (p=0,5676)	-0,32 (p=0,0765)	0,10 (p=0,6061)
VATM1	-0,13 (p=0,4858)	-0,13 (p=0,4920)	0,01 (p=0,9494)
VATM2	0,30 (p=0,0974)	0,33 (p=0,0741)	0,02 (p=0,9307)
Coeficiente de correlação de Pearson ou de Spearman		DATM 1: distância da ATM1 e ATM2	
Coeficiente de correlação de Spearman		DATM 2: distância da ATM1 e ATM2	
ATM1: primeiro entalhe da área da secção transversal		VATM 1: volume ATM1	
ATM2: segundo entalhe da área da secção transversal		VATM 2: volume ATM2	
ATM : área da secção transversal mínima		EMG RF: eletromiografia respiração forçada	

Não houve significância estatística da correlação entre as médias da eletromiografia em respiração forçada (EMG RF) e as médias das variáveis da rinometria acústica no grupo controle e no grupo estudo pré e pós-operatório.

Analizamos individualmente, nos três grupos, a correlação das médias dos valores da eletromiografia em respiração pausada (EMG RP), e os valores individuais da rinometria acústica da área de secção transversal no primeiro entalhe (ATM1) e no segundo entalhe (ATM2), da distância (DIST) à narina e do volume (VOL), à direita (DIR) e à esquerda (ESQ), com vasoconstritor (C/VC) e sem vasoconstritor (S/VC).

Os indivíduos dos três grupos estudados marcaram a sensação subjetiva da respiração nasal na escala analógica visual (EAV).

Para cada grupo, foram estimados os coeficientes de correlação de Spearman entre os resultados da eletromiografia em RP e em RF com as variáveis avaliadas pela rinometria acústica e, também, com a avaliação EAV.

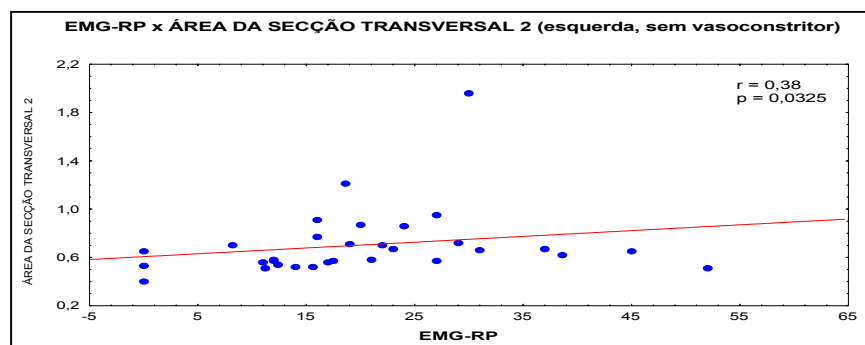
Testou-se a hipótese nula de ausência de correlação entre as variáveis, versus a hipótese alternativa de existência de correlação. Nas tabelas abaixo são apresentados os coeficientes de correlação e os valores de  $p$  dos testes estatísticos.

TABELA 9 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RP E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR À DIREITA E A ESQUERDA) E ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE

Variáveis	Coefficiente de correlação	Valor de p
RP x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	0,20	0,2796
RP x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	0,29	0,1156
RP x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	-0,01	0,9573
RP x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	0,08	0,6760
<b>RP x ATM2-ESQ-S/VC-AREA</b>	<b>0,38</b>	<b>0,0325</b>
RP x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	0,09	0,6120
RP x ATM1-DIR-S/VC-DIST	-0,09	0,6416
RP x ATM1-DIR-S/VC-AREA	0,04	0,8163
RP x ATM1-DIR-S/VC-VOL	0,03	0,8581
RP x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,33	0,0700
RP x ATM2-DIR-S/VC-AREA	0,09	0,6244
<b>RP x ATM2-DIR-S/VC-VOL</b>	<b>0,37</b>	<b>0,0404</b>
RP x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,14	0,4623
RP x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	0,10	0,5923
RP x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	0,13	0,4876
RP x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	-0,10	0,5865
RP x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	-0,03	0,8721
RP x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	-0,06	0,7490
RP x ATM1-DIR-C/VC-DIST	-0,21	0,2532
RP x ATM1-DIR-C/VC-AREA	0,03	0,8607
RP x ATM1-DIR-C/VC-VOL	-0,01	0,9549
RP x ATM2-DIR-C/VC-DIST	-0,08	0,6780
RP x ATM2-DIR-C/VC-AREA	0,19	0,3169
RP x ATM2-DIR-C/VC-VOL	0,25	0,1831
RP x EAV	0,005	0,9771
RP: eletromiografia em respiração pausada ATM1: área de secção transversal 1 ATM2: área de secção transversal 2 VOL: volume DIST: distância da narina		
DIR: direita ESQ: esquerda C/VC: com uso de vasoconstricção S/VC: sem uso de vasoconstricção EAV: escala análoga visual		

Houve significância estatística entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e a área do segundo entalhe à esquerda sem vasoconstritor ( $p=0,0325$ ) e entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e o volume do segundo entalhe à direita sem vasoconstritor ( $p=0,0404$ ).

GRÁFICO 8 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À ESQUERDA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

TABELA 10 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RF E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR À DIREITA E À ESQUERDA) E ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE

Variáveis	Coefficiente de correlação	Valor de p
RF x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	-0,08	0,6566
RF x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	0,14	0,4687
RF x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	-0,04	0,8171
RF x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	-0,17	0,3532
RF x ATM2-ESQ-S/VC-AREA	0,30	0,0969
RF x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	0,24	0,1941
RF x ATM1-DIR-S/VC-DIST	-0,26	0,1561
RF x ATM1-DIR-S/VC-AREA	0,21	0,2517
RF x ATM1-DIR-S/VC-VOL	0,11	0,5672
RF x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,28	0,1316
RF x ATM2-DIR-S/VC-AREA	0,18	0,3412
<b>RF x ATM2-DIR-S/VC-VOL</b>	<b>0,39</b>	<b>0,0293</b>
RF x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,21	0,2507
RF x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	0,18	0,3406
RF x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	-0,01	0,9526
RF x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	-0,05	0,7943
RF x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	0,01	0,9392
RF x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	0,15	0,4301
RF x ATM1-DIR-C/VC-DIST	-0,15	0,4270
<b>RF x ATM1-DIR-C/VC-AREA</b>	<b>0,46</b>	<b>0,0094</b>
RF x ATM1-DIR-C/VC-VOL	0,18	0,3410
RF x ATM2-DIR-C/VC-DIST	-0,08	0,6603
<b>RF x ATM2-DIR-C/VC-AREA</b>	<b>0,42</b>	<b>0,0185</b>
<b>RF x ATM2-DIR-C/VC-VOL</b>	<b>0,36</b>	<b>0,0452</b>
RF x EAV	-0,24	0,1926

RF: eletromiografia em respiração pausada  
 ATM1: área de secção transversal  
 ATM2: área de secção transversal 2  
 VOL: volume  
 DIST: distância da narina

DIR: direita  
 ESQ: esquerda  
 C/VC: com uso de vasoconstricção  
 S/VC: sem uso de vasoconstricção  
 EAV: escala análoga visual

Houve significância estatística entre eletromiografia de contacto e rinometria acústica quando comparamos os valores eletromiográficos da respiração forçada e o volume do segundo entalhe da rinometria acústica à direita sem vasoconstritor ( $p=0,0293$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração forçada e área do primeiro entalhe à direita com vasoconstritor ( $p= 0,0094$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração forçada e a área do segundo entalhe à direita com vasoconstritor ( $p=0,0185$ ) e entre os valores eletromiográficos da respiração forçada e volume do segundo entalhe à direita com vasoconstritor ( $p=0,0452$ ).

TABELA11 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RP E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRICTOR A DIREITA E À ESQUERDA) E A ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO

Variáveis	Coefficiente de correlação	Valor de p
RP x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	0,14	0,4564
RP x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	-0,26	0,1557
RP x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	-0,16	0,3950
RP x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	0,19	0,3103
RP x ATM2-ESQ-S/VC-AREA	-0,0004	0,9982
RP x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	-0,03	0,8899
<b>RP x ATM1-DIR-S/VC-DIST</b>	<b>0,36</b>	<b>0,0479</b>
<b>RP x ATM1-DIR-S/VC-AREA</b>	<b>0,38</b>	<b>0,0343</b>
RP x ATM1-DIR-S/VC-VOL	0,23	0,2037
RP x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,004	0,9821
<b>RP x ATM2-DIR-S/VC-AREA</b>	<b>0,39</b>	<b>0,0306</b>
RP x ATM2-DIR-S/VC-VOL	0,23	0,2144
RP x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,02	0,9275
RP x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	-0,36	<b>0,0475</b>
RP x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	-0,32	0,0825
RP x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	0,01	0,9527
RP x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	-0,30	0,1038
RP x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	-0,27	0,1404
RP x ATM1-DIR-C/VC-DIST	0,28	0,1264
RP x ATM1-DIR-C/VC-AREA	0,19	0,3179
RP x ATM1-DIR-C/VC-VOL	0,33	0,0739
RP x ATM2-DIR-C/VC-DIST	-0,06	0,7653
<b>RP x ATM2-DIR-C/VC-AREA</b>	<b>0,37</b>	<b>0,0395</b>
RP x ATM2-DIR-C/VC-VOL	0,27	0,1377
RP x EAV	0,11	0,5531

RP: eletromiografia em respiração pausada  
 ATM1: área de secção transversal 1  
 ATM2: área de secção transversal 2  
 VOL: volume  
 DIST: distância da narina

DIR: direita  
 ESQ: esquerda  
 C/VC: com uso de vasoconstricção  
 S/VC: sem uso de vasoconstricção  
 EAV: escala análoga visual

Houve significância estatística entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e a distância do primeiro entalhe à direita sem vasoconstritor ( $p= 0,0479$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e a área transversal mínima à direita sem vasoconstritor ( $p=0,0343$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e a área transversal mínima no segundo entalhe à direita sem vasoconstritor ( $p=0,0306$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e a área transversal mínima à direita com vasoconstritor ( $p=0,0395$ ), entre os valores eletromiográficos da respiração pausada e área transversal mínima no primeiro entalhe à esquerda com vasoconstritor ( $p=0,0475$ ).

TABELA 12 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RF E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR À DIREITA E À ESQUERDA) E A ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO PRÉ-OPERATÓRIO

Variáveis	Coefficiente de correlação	Valor de p
RF x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	-0,12	0,5059
RF x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	-0,10	0,5769
RF x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	0,004	0,9813
RF x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	-0,01	0,9503
RF x ATM2-ESQ-S/VC-AREA	0,05	0,7752
RF x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	0,13	0,4802
RF x ATM1-DIR-S/VC-DIST	0,05	0,7780
RF x ATM1-DIR-S/VC-AREA	0,21	0,2683
RF x ATM1-DIR-S/VC-VOL	0,09	0,6131
RF x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,22	0,2428
RF x ATM2-DIR-S/VC-AREA	0,28	0,1298
<b>RF x ATM2-DIR-S/VC-VOL</b>	<b>0,40</b>	<b>0,0253</b>
RF x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,23	0,2191
RF x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	-0,35	0,0512
RF x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	-0,21	0,2570
RF x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	-0,11	0,5387
RF x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	-0,22	0,2421
RF x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	-0,13	0,4888
RF x ATM1-DIR-C/VC-DIST	-0,03	0,8579
RF x ATM1-DIR-C/VC-AREA	0,15	0,4328
RF x ATM1-DIR-C/VC-VOL	0,24	0,1948
RF x ATM2-DIR-C/VC-DIST	-0,27	0,1468
RF x ATM2-DIR-C/VC-AREA	0,27	0,1436
RF x ATM2-DIR-C/VC-VOL	0,36	0,0501
RF x EAV	0,12	0,5346

RF: eletromiografia em respiração pausada  
 ATM1: área de secção transversal 1  
 ATM2: área de secção transversal 2  
 VOL: volume  
 DIST: distância da narina

DIR: direita  
 ESQ: esquerda  
 C/VC: com uso de vasoconstricção  
 S/VC: sem uso de vasoconstricção controle.  
 EAV: escala análoga visual



Houve significância estatística entre os valores eletromiográficos da respiração forçada e o volume do segundo entalhe da rinometria acústica à direita, sem vasoconstritor ( $p=0,0253$ ) no grupo pré-operatório.

TABELA 13 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RP E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR À DIREITA E À ESQUERDA) E A ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO PÓS-OPERATÓRIO

Variáveis	Coefficiente de correlação	Valor de p
RP x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	-0,09	0,6407
RP x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	0,01	0,9747
RP x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	-0,13	0,4931
RP x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	-0,02	0,9235
RP x ATM2-ESQ-S/VC-AREA	0,05	0,7828
RP x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	-0,02	0,9057
RP x ATM1-DIR-S/VC-DIST	-0,04	0,8115
RP x ATM1-DIR-S/VC-AREA	-0,16	0,3936
RP x ATM1-DIR-S/VC-VOL	0,01	0,9686
RP x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,10	0,6008
RP x ATM2-DIR-S/VC-AREA	-0,22	0,2308
RP x ATM2-DIR-S/VC-VOL	-0,05	0,7709
RP x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,07	0,6967
RP x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	-0,02	0,8952
RP x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	-0,04	0,8386
RP x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	0,01	0,9663
RP x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	-0,04	0,8352
RP x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	0,13	0,4788
RP x ATM1-DIR-C/VC-DIST	0,13	0,5022
RP x ATM1-DIR-C/VC-AREA	-0,08	0,6562
RP x ATM1-DIR-C/VC-VOL	0,08	0,6574
RP x ATM2-DIR-C/VC-DIST	0,02	0,9344
RP x ATM2-DIR-C/VC-AREA	-0,25	0,1746
RP x ATM2-DIR-C/VC-VOL	-0,001	0,9943
RP x EAV	-0,09	0,6225

RP: eletromiografia em respiração pausada  
 ATM1: área de secção transversal 1  
 ATM2: área de secção transversal 2  
 VOL: volume  
 DIST: distância da narina  
 DIR: direita

ESQ: esquerda  
 C/VC: com uso de vasoconstricção  
 S/VC: sem uso de vasoconstricção  
 EAV: escala análoga visual

Não houve significância estatística, quando comparamos eletromiografia em respiração pausada e as variáveis da rinometria acústica e os valores da escala analógica visual no grupo pós-operatório.

TABELA 14 - CORRELAÇÃO DOS VALORES MÉDIOS DA EMG RF E AS VARIÁVEIS DA RINOMETRIA ACÚSTICA (COM E SEM VASOCONSTRITOR À DIREITA E À ESQUERDA) E A ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO PÓS-OPERATÓRIO

Variáveis	Coeficiente de correlação	Valor de p
RF x ATM1-ESQ-S/VC-DIST	-0,04	0,8444
RF x ATM1-ESQ-S/VC-AREA	0,15	0,4257
RF x ATM1-ESQ-S/VC-VOL	-0,006	0,9759
RF x ATM2-ESQ-S/VC-DIST	-0,22	0,2406
RF x ATM2-ESQ-S/VC-AREA	0,14	0,4661
RF x ATM2-ESQ-S/VC-VOL	0,18	0,3387
RF x ATM1-DIR-S/VC-DIST	-0,06	0,7557
RF x ATM1-DIR-S/VC-AREA	-0,23	0,2191
RF x ATM1-DIR-S/VC-VOL	-0,12	0,5132
RF x ATM2-DIR-S/VC-DIST	-0,02	0,9343
RF x ATM2-DIR-S/VC-AREA	-0,18	0,3348
RF x ATM2-DIR-S/VC-VOL	0,09	0,6264
RF x ATM1-ESQ-C/VC-DIST	-0,02	0,9264
RF x ATM1-ESQ-C/VC-AREA	0,007	0,9684
RF x ATM1-ESQ-C/VC-VOL	-0,08	0,6619
RF x ATM2-ESQ-C/VC-DIST	0,07	0,6956
RF x ATM2-ESQ-C/VC-AREA	-0,005	0,9773
RF x ATM2-ESQ-C/VC-VOL	0,06	0,7393
RF x ATM1-DIR-C/VC-DIST	-0,07	0,6887
RF x ATM1-DIR-C/VC-AREA	0,03	0,8594
RF x ATM1-DIR-C/VC-VOL	0,11	0,5723
RF x ATM2-DIR-C/VC-DIST	-0,02	0,9245
RF x ATM2-DIR-C/VC-AREA	0,12	0,5293
RF x ATM2-DIR-C/VC-VOL	0,25	0,1677
RF x EAV	-0,05	0,7865

RF: eletromiografia em respiração forçada  
 ATM1: área de secção transversal 1  
 ATM2: área e secção transversal 2  
 VOL: volume  
 DIST: distância da narina

DIR: direita  
 ESQ: esquerda  
 C/VC: com uso de vasoconstrição  
 S/VC: sem uso de vasoconstrição  
 EAV: escala análoga visual

Não houve significância estatística, quando comparamos eletromiografia em respiração forçada e as variáveis da rinometria acústica e os valores da escala análoga visual no grupo pós-operatório.

TABELA 15 – REPRESENTAÇÃO DA SENSÇÃO SUBJETIVA DA RESPIRAÇÃO NASAL NA ESCALA ANÁLOGA VISUAL NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
EAV	8,39±0,18 8 (0-10)	1,32±0,33 0 (0-9)	8,90±0,20 9 (7-10)

Média±ep

Mediana (mínimo-máximo)

EAV: escala análoga visual

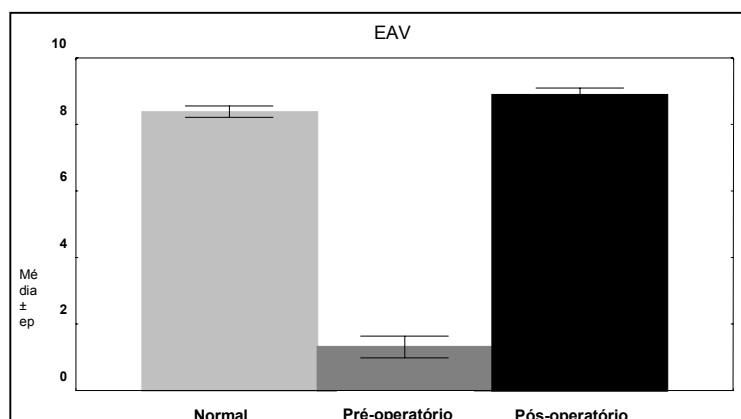
Valores de p:

Grupo controle x grupo estudo pré-operatório:  $p<0,0001$

Grupo estudo pré-operatório x grupo estudo pós-operatório:  $p<0,0001$

Grupo controle x grupo estudo pós-operatório: 0,0784

GRÁFICO 18 - MÉDIA DOS VALORES DA ESCALA ANÁLOGA VISUAL (EAV)



Verificamos que houve significância estatística quando analisamos a sensação subjetiva de respiração nasal na escala análoga visual, entre os grupos controle e grupo estudo pré-operatório ( $p<0,0001$ ) e grupo estudo pré e pós-operatório ( $p<0,0001$ ).



## 5 DISCUSSÃO

A literatura médica cita freqüentemente que os músculos nasais atuam na válvula nasal, mas não há comprovação objetiva desse mecanismo.

Este estudo teve como finalidade verificar a atuação destes músculos na válvula nasal, baseando-se nas observações de VAN DISHOECK (1937), reproduzidas por HAIGHT e COLE (1983), que constataram diminuição da capacidade respiratória nasal nos indivíduos com paralisia facial, comparando o lado paralisado com o lado sadio, e demonstraram com eletromiografia de contacto (EMG) que os músculos nasais do lado afetado tem menor atividade elétrica.

CHARLES BELL há 200 anos, citado por PESSA, DESVIGNE e LYONS, (1999), indicou função respiratória e mímica da expressão facial ao referir os movimentos do nariz e associá-los aos músculos nasais. Não desprezou a importância e provavelmente não imaginou o quanto seria difícil descrever e relacionar origem, inserção e função dos músculos nasais (CHIKWE, 1994; LOUDON, 1982). Segundo STROHL (1980), os músculos nasais atuam nas cartilagens nasais, portanto na área da válvula nasal, promovendo os movimentos de translação e rotação que influenciam a passagem do ar através das cavidades nasais, alterando a permeabilidade da via aérea e possivelmente a resistência ao fluxo aéreo nasal.

A válvula nasal é uma estrutura anatômica intranasal que modifica a permeabilidade nasal, altera a velocidade e a direção do fluxo aéreo, facilitando o contacto do ar com as paredes das cavidades nasais; estas ações contribuem significativamente para que o nariz seja fisiologicamente competente para exercer suas funções, porém não existem meios de se determinar até que ponto a reação da mucosa nasal é normal, ou um desvio do septo nasal dito “assintomático” interfere na respiração nasal, já que o indivíduo pode acostumar-se com uma respiração nasal deficiente.

Portanto, a insuficiência respiratória nasal é, na maioria das vezes, sintoma subjetivo, e existe grande dificuldade para realizar sua avaliação objetiva (GRYMER et al. 1989; LAI; COREY, 1993). Os processos inflamatórios, as alterações estruturais e as mudanças fisiológicas intranasais modificam a

área nasal. Estes fatores levam a uma respiração nasal parcial que é complementada com respiração oral.

Apesar de ser importante na fisiologia nasal, o mecanismo de ação da válvula nasal, que inclui a variação da sua área, ainda é controverso, como também a ação dos músculos nasais na válvula nasal.

A determinação e a correlação da atividade muscular e da área da válvula nasal podem comprovar objetivamente as afirmações de que os músculos nasais atuam na válvula nasal. São estruturas que podem ser medidas e quantificadas, não sofrem nenhum tipo de interferência como ocorre com a mucosa nasal, e suas fibras só se modificam após 3 a 4 semanas de estímulos freqüentes ou pela falta de movimentos.

Com a intenção de estudar os músculos que seriam responsáveis pela ação na válvula nasal, realizamos uma revisão bibliográfica extensa com relação à nomenclatura, origem, inserção e ação dos músculos nasais. Tivemos muita dificuldade para compilá-los, pois percebemos que os editores são condescendentes com os autores e aceitam as publicações sem levar em conta a terminologia da NOMINA ANATOMICA. Além do mais, não há consenso sobre a quantidade e ação desses músculos.

Notamos que a anatomia e fisiologia da parte interna do nariz foram amplamente estudadas, dando suporte ao grande avanço das cirurgias endoscópicas nasossinusais, mas a descrição anatômica e fisiológica da parte externa do nariz ainda está em desenvolvimento.

As descrições anatômicas dos músculos nasais publicadas por GRAY em 1858, comparadas com as de 1992, e as descrições destes músculos realizadas por TESTUT em 1928, comparadas com as de 1951, revelam que houve supressão de alguns músculos e alteração da sua nomenclatura, dificultando por muito tempo o entendimento desta região anatômica. Por estarem sujeitas a diferentes interpretações, estudos recentes sobre os músculos nasais justificam esta confusão afirmando que eles possuem dimensões reduzidas, suas fibras são entrecruzadas e após o óbito há perda do tônus muscular, por isso a dissecação dos músculos nasais deve ser feita em cadáveres frescos, o que dificulta o seu estudo anatômico.

Muitas vezes a revisão bibliográfica direcionou nossas pesquisas para conceitos que em outras publicações não são citados. A maioria dos músculos

nasais descritos na literatura, não estão descritos na NOMINA ANATOMICA de 1987 e 1998.

Esses motivos nos levaram a utilizar a descrição anatômica dos músculos nasais publicada por BRUINTJES et al. (1998), por ser baseada em cortes histológicos do nariz e que praticamente remontam anatomia dos músculos nasais macroscopicamente.

Utilizamos a eletromiografia de contacto (EMG) para mensurar a atividade dos músculos que supostamente agem na válvula nasal. Comparamos esses resultados com os valores obtidos pelo exame de rinometria acústica (RA) medindo a área nasal, volume e distância da narina até a área de maior estreitamento. As rígidas normas técnicas para a sua execução e valores determinados para a área nasal normal ou assintomática ( $0,6 \text{ cm}^2$ ) e para a área nasal sintomática (abaixo de  $0,4 \text{ cm}^2$ ), respeitando as diferenças morfológicas étnicas do nariz, credenciaram este exame para fazer parte deste estudo, apesar de não ser padrão ouro para o estudo da permeabilidade nasal. A geometria nasal é medida de cada narina (direita e esquerda), com e sem o uso de vasoconstritor tópico, e as medidas são realizadas de cada lado de maneira independente, podendo ser usadas para comparações e correlações.

Comparamos e correlacionamos os resultados da eletromiografia (EMG) com a rinometria acústica (RA) no grupo controle e grupo estudo, e os resultados destes dois métodos de avaliação nasal foram analisados com o objetivo de tirarmos conclusões sobre o a ação muscular no mecanismo valvular.

A eletromiografia de contacto em respiração pausada (EMG RP) e em respiração forçada (EMG RF) foi realizada no grupo controle e grupo estudo pré e pós-operatório. Observamos no grupo controle (Tabela 3 e Gráfico 3) que os valores da atividade elétrica dos músculos nasais em respiração pausada são menores em comparação com respiração forçada, e que o mesmo ocorreu com o grupo estudo tanto no pré quanto no pós-operatório ( $p < 0,0001$ ).

A comparação destes resultados entre os grupos apresentou significância estatística entre o grupo pré e pós - operatório ( $p = 0,0237$  e  $p = 0,0015$ ) (Tabela 4 e Gráfico 3).

O exame de eletromiografia de contacto utilizado para avaliar a atividade dos músculos nasais demonstrou que há menos atividade elétrica em respiração pausada em comparação com respiração forçada, e diminuição da atividade muscular quando é corrigida a obstrução nasal, porque o esforço respiratório é menor quando há menos resistência à passagem do fluxo aéreo. Esses resultados foram semelhantes aos resultados obtidos por BETTEGA (2002).

Realizamos rinometria acústica e observamos que no grupo controle, os valores encontrados da área de secção transversal mínima (ATM), da distância da narina até a área de secção transversal mínima (DATM) e do volume da área de secção transversal mínima (VATM) (Tabela 5 e em anexo - Gráfico 4), são semelhantes aos encontrados na literatura (SHEMEN; HAMBURG, 1997; GRYMER; ILLUM; HILBERG, 1993; ROITHMANN et al., 1995 e 1997; MANN; RIECHELMANN; HINNI, 1997; PIRILA; TIKANTO, 2001; LIMA; ZANCANELLA, 2004). Ocorreu aumento da área de secção transversal mínima quando comparamos os grupos pré e pós-operatório ( $p < 0,0001$ ), como também do volume ( $p < 0,0001$ ) e diminuição da distância da narina à área de maior estreitamento ( $p = 0,0494$ ) (Tabela 6 e Gráficos 5 e 6).

Os valores médios da eletromiografia de contacto e da rinometria acústica, com e sem vasoconstritor, foram analisados e correlacionados, apresentando correlação entre o valor do volume sem vasoconstritor e da eletromiografia de contacto em respiração forçada (EMG RF) ( $p = 0,0325$ ) no grupo controle (em anexo - Tabela 19).

Os valores médios da eletromiografia de contacto e da rinometria acústica, comparando os valores das áreas de maior estreitamento, não importando se foram obtidos com ou sem vasoconstritor, foram analisados e apresentaram correlação entre o valor médio da área transversal mínima (ATM) e o valor médio da eletromiografia de contacto em respiração pausada (EMG RP) ( $p = 0,0467$ ) no grupo controle (Tabelas 7 e 8 e Gráfico 7).

Constatamos que houve uma fraca correlação entre as médias dos exames testados e que esses resultados foram insuficientes para se determinar alguma relação entre a atividade muscular e as alterações da área nasal.

Por conta disso, correlacionamos os valores obtidos nos dois exames em cada grupo, comparando os valores médios da eletromiografia em



respiração pausada (EMG RP) e respiração forçada (EMG RF), e os valores médios da área transversal mínima (ATM), no primeiro (ATM1) e segundo entalhe (ATM2), a distância delas até a narina em cada uma das áreas (DATM1 e DATM2), e o volume (VATM1 e VATM2) à direita e à esquerda, com e sem vasoconstritor, testando individualmente cada valor um a um (Tabelas 9, 10, 11, 12, 13, 14).

Dentro destes parâmetros, encontramos significância estatística quando correlacionamos, no grupo controle, EMG RP com rinometria acústica na área de secção transversal mínima da narina do segundo entalhe (ATM2) à esquerda sem vasoconstritor ( $p < 0,0325$ ), no volume do segundo entalhe (VATM2) da narina direita sem vasoconstritor ( $p < 0,0404$ ) (Tabela 9, Gráfico 8 e em anexo – Gráfico 9). Quando correlacionamos EMG RF e rinometria acústica verificamos correlações no volume do segundo entalhe (VATM2) à direita com vasoconstritor ( $p < 0,0452$ ) (Tabela 10 e em anexo - Gráficos 10, 11 e 12), na área de secção transversal do primeiro entalhe (ATM1) da narina direita com vasoconstritor ( $p < 0,0094$ ), na área de secção transversal do segundo entalhe (ATM2) da narina direita com vasoconstritor ( $p < 0,0185$ ) e no volume da área de secção transversal do segundo entalhe (VATM2) da narina direita sem vasoconstritor ( $p < 0,0293$ ).

Repetimos esta metodologia no grupo estudo pré-operatório (Tabela 11 e em anexo - Gráficos 13, 14 15 e 16) e encontramos significância estatística, quando correlacionamos EMG RP e rinometria acústica na distância da narina até a área do primeiro entalhe (DATM1) à direita sem vasoconstritor ( $p = 0,0479$ ), na área de secção transversal do primeiro entalhe (ATM1) à direita sem vasoconstritor ( $p = 0,0343$ ), na área de secção transversal do segundo entalhe (ATM2) à direita sem vasoconstritor ( $p = 0,0306$ ), na área de secção transversal do primeiro entalhe (ATM1) à esquerda com vasoconstritor ( $p = 0,0475$ ), e na área de secção transversal do segundo entalhe à direita com vasoconstritor ( $p = 0,0395$ ) e quando avaliamos a EMG RF e a rinometria acústica (Tabela 12 e em anexo - Gráfico 17) e encontramos correlação com significância estatística no volume da área de secção transversal (VATM2) no segundo entalhe à direita sem vasoconstritor ( $p = 0,0253$ ).

No grupo estudo pós – operatório, não encontramos significância estatística na correlação entre respiração pausada e forçada e os valores da rinometria acústica (Tabelas 13 e 14).

Observamos significância estatística com relação aos resultados da escala analógica visual (EAV) ( $p < 0,0001$ ): os indivíduos sem obstrução nasal marcaram valores compatíveis com respiração nasal eficiente; os pacientes com desvio do septo nasal marcaram uma sensação de respirar mal pelo nariz, e após a cirurgia da correção do desvio do septo nasal e das conchas nasais, os pacientes marcaram melhora da respiração nasal (Tabela 15 e Gráfico 18). Porém não houve significância estatística quando correlacionamos EMG, RA e EAV, como também refere REBER et al. (1998).

A análise destas correlações apresentou alguns resultados estatisticamente significativos entre as médias da eletromiografia em respiração pausada e respiração forçada e valores individuais da rinometria acústica (Tabelas 9, 10, 11 e 12), no grupo controle e no grupo estudo pré-operatório, o que nos levou a concluir que há objetivamente ação dos músculos nasais na válvula nasal, apesar de não observarmos correlações no grupo estudo pós-operatório (Tabelas 13 e 14).

Isto provavelmente ocorreu porque a utilização da eletromiografia para avaliar os músculos nasais, nesta metodologia, é uma adaptação do exame utilizado para mensurar músculos de dimensões maiores, e muitas vezes, os movimentos musculares no dorso nasal, como relatou por FIGALLO e ACOSTA (2001), são sutis, passam despercebidos e são difíceis de serem notados até pela eletromiografia; isto é, no pós-operatório, ocorrem mudanças das fibras musculares captadas pela eletromiografia, o aumento da área nasal é registrada pela rinometria, porém é uma alteração que pode não ser estatisticamente significativa, apesar de haver uma melhora subjetiva da respiração referida pelo paciente como também observamos em nossos resultados (Tabela 15 e Gráfico 18). Segundo SZUCS e CLEMENT (1998), a área de secção transversal obtida pela correção da obstrução nasal quase sempre é menor do que a média da área de secção transversal nos indivíduos sem obstrução nasal e, algumas vezes, os desvios septais posteriores prejudicam a avaliação da área nasal porque não são avaliados com eficiência pela rinometria acústica.

Os erros aleatórios na realização da rinometria acústica, como as mudanças fisiológicas intranasais e erros sistemáticos, como a calibração da rinometria acústica, também podem interferir nos resultados.

Segundo VOEGELS et al. (2002), os pacientes avaliados para amostragem em trabalhos científicos, apesar dos critérios de inclusão e exclusão, podem apresentar rinite e hipertrofia das conchas nasais inferiores e que, mesmo após a cirurgia do septo e conchas nasais, a doença da mucosa nasal permanece, podendo interferir nos resultados encontrados. Concordamos plenamente com estas observações, porque o paciente muitas vezes confunde sintomas de rinite aguda e rinite crônica e muitas vezes estes sintomas são omitidos.

Além do mais, o nariz e os seios paranasais humanos ainda não alcançaram uma condição estável de evolução; as adaptações morfofuncionais ainda continuam e as freqüentes variações anatômicas dessa região evidenciam este fato, como afirmou NAVARRO (1997). ÇAKMAK (2001), citou que a anatomia nasal do ser humano é complexa e o espaço da cavidade nasal pode variar muito.

Das correlações obtidas neste estudo, podemos observar que, nos casos de obstrução nasal, é provável que a válvula nasal desempenha um esforço maior para manter permeável a cavidade nasal através dos movimentos musculares que atuam e mantêm a área da válvula nasal mais aberta, compensando o edema da mucosa de causas obstrutivas inflamatórias, ou compensando o desvio do septo nasal, como exemplo de causa obstrutiva estrutural. Ao nosso ver, isto explicaria porque alguns indivíduos têm alterações morfológicas do septo nasal e são assintomáticos. Muitas vezes, os resultados de exames que medem fluxo e resistência nasal são normais, fatos observados também por VAINIO – MATTILA (1974) e McCAFFREY e KERN (1979).

A ausência de métodos objetivos e definitivos para avaliação nasal com relação à permeabilidade nasal, dificulta a comparação entre procedimentos cirúrgicos diversos e a avaliação objetiva do tratamento, como também afirmaram HARDCASTLE, HAACKE e MURRAY (1985). Este problema, enfrentado pelos rinologistas desde o século dezenove, foi descrito por KAYSER em 1895, citado por ECCLES (2000), e suas observações são relevantes até os dias de hoje: “apesar de parecer fácil determinar uma oclusão

completa do nariz durante um exame, em muitos casos é difícil traduzir isto em achados objetivos, determinando se um estreitamento da cavidade nasal prejudica a função respiratória nasal. Por esta razão é importante ser capaz de realizar um exame funcional do nariz, isto é, determinar se o fluxo de ar através do nariz é normal. Somente a demonstração da insuficiência funcional pode dar à nossa intervenção terapêutica grande acurácia, e somente assim podemos demonstrar algum efeito desta intervenção de maneira objetiva. Afinal, nós conseguimos medir a acuidade visual e auditiva”.

Por estes motivos, notamos que o paciente só procura o otorrinolaringologista quando é evidente sua obstrução nasal, ou quando já é portador de algum tipo de seqüela infecciosa ou funcional. Então, a detecção precoce das alterações da respiração nasal é de vital importância, porque um método diagnóstico padrão ouro com relação à obstrução nasal somado ao poder de subjetividade na escolha do tratamento e aos critérios de cura, podem melhorar o prognóstico e mensurar o grau de permeabilidade nasal, também preconizado por NICKLASSON e SUNDEN (1982) e PINTO e SARAIVA (1992).

Para GRIESMAN (1944), avaliar o funcionamento da válvula nasal e a ação dos músculos nasais neste mecanismo valvular é importante tanto na avaliação estética quanto funcional do nariz, como também observamos e quantificamos neste estudo.

A contribuição que os exames da avaliação funcional do nariz deram para a evolução da rinologia e os grandes avanços da cirurgia endoscópica nasossinusal são significativos, porém a avaliação da permeabilidade nasal utilizando metodologias baseadas em leis físicas, numa estrutura repleta de variáveis é, provavelmente, a causa das dificuldades para explicar a complexidade da função respiratória nasal (MELON, 1975).

Outra questão é o uso de vasoconstritores tópicos nasais, que são amplamente utilizados em estudos da permeabilidade nasal com o intuito de tornar as amostras homogêneas e distinguir as alterações fisiológicas das inflamatórias e das estruturais. Algumas anormalidades da mucosa tais como edema e hipertrofia nem sempre são revertidas pelo uso de descongestionante tópico; seu uso pode não eliminar esta variável. Portanto os exames que medem internamente a permeabilidade nasal podem fornecer resultados tanto falsos positivos como falsos negativos (McCAFFREY; KERN, 1979).

GOLD, SMITH e SCHWARTZ (1996) referiram que o reconhecimento do importante papel da musculatura nasal na manutenção da permeabilidade da via aérea criou a necessidade do desenvolvimento de um método adequado para estudar as respostas dinâmicas do colapso e resistência da via aérea como um todo.

Neste estudo, utilizamos eletromiografia de contacto para medir a atividade elétrica dos músculos nasais e rinometria acústica para medir a área, volume e distância das narinas à área de maior estreitamento do nariz, que caracteriza a válvula nasal e a correlação dos resultados desses exames teve como escopo determinar objetivamente se existe ação destes músculos na válvula nasal.

Apesar de não ser observado em todas as análises estudadas, os resultados obtidos nos exames testados nos permite afirmar que existe um grau de correlação entre a atividade elétrica dos músculos nasais e a área, volume e distância do local de maior estreitamento do nariz até a narina.

Estudos posteriores devem ser realizados para determinar especificamente quais músculos atuam com maior eficiência na válvula nasal, e em que grupos musculares podem ser realizadas mensurações ou procedimentos terapêuticos que visem um melhor desempenho da atividade valvular do nariz.

Este estudo teve as seguintes conclusões:

## 6 CONCLUSÕES

---

## 6 CONCLUSÕES

1. Os valores médios obtidos pela eletromiografia de contacto no grupo controle, no grupo estudo pré-operatório e pós-operatório mostraram menos atividade elétrica na respiração pausada em comparação com respiração forçada. Entre os grupos pré e pós-operatório encontramos maior atividade elétrica dos músculos nasais no grupo estudo pré-operatório que diminuíram no pós – operatório e apresentaram significância estatística.
2. Os valores médios obtidos pela rinometria acústica no grupo controle, no grupo estudo pré-operatório e pós-operatório são semelhantes aos valores encontrados na literatura. Observamos aumento da área de secção transversal, volume e diminuição da distância das narinas à área de maior estreitamento nasal, quando comparamos os valores da rinometria acústica no pré e pós-operatório ocorrendo significância estatística.
3. Os valores médios obtidos pela escala análoga visual no grupo controle, no grupo estudo pré-operatório e pós-operatório têm significância estatística quando analisamos a sensação subjetiva de respiração nasal nos grupos e na comparação entre os grupos pré e pós-operatório, porém não ocorreu significância estatística quando correlacionados com a eletromiografia de contacto e rinometria acústica.
4. Houve significância estatística quando correlacionamos o valor médio obtido pela eletromiografia de contacto e pela rinometria acústica, na área de secção transversal mínima e respiração pausada no grupo controle. Houve significância estatística quando correlacionamos os valores médios eletromiográficos e os valores individuais da rinometria acústica no grupo controle e no grupo estudo.
5. Baseados nos achados acima, relatados principalmente nas observações decorrentes da eletromiografia de contacto, concluímos objetivamente que existe ação dos músculos nasais na válvula nasal.

## REFERÊNCIAS

---



## REFERÊNCIAS

- ASAKURA, K.; NAKANO, Y.; SHINTANI T. Dilator naris activity in relation to obstructive sleep apnea. **Nippon Jibinkoka Gakkai Kaiho**, Tokyo, v.93, p.925-930, 1990.
- BETTEGA, S.G. **Eletromiografia de contacto dos músculos da parede lateral do nariz no pré e pós-operatório de septoplastia e turbinectomia**. Curitiba, 2002. Dissertação (Mestrado)—Clínica Cirúrgica, Universidade Federal do Paraná.
- BICKERSTAFF, E.R. Aplicação do eletrodiagnóstico. In: **Exame do Paciente neurológico**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1985. p.358-363.
- BRIDGER, G.P.; PROCTOR, D.F. Maximum nasal inspiratory flow and nasal resistance. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St Louis, v.79, p.481-488, 1970.
- BRUINTJES, T.D. et al. Electromyography of the human nasal muscles. **Eur-Arch-Otorhinolaryngol**, Heidelberg, v.253, n.8, p.464-469, 1996.
- BRUINTJES, T.D. et al. A functional anatomic study of the relationship of the nasal cartilages and muscles to the nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.108, p.1025-1032, 1998.
- BUENTING, J.E. et al. Artifacts associated with acoustic rhinometric assessment of infants and young children: a model study. **J. Appl. Physiol.** Bethesda, v.77 p.2555-2563, 1994
- ÇAKMAK, O., ÇELIK, H., ERGIN T.; SENNAROGLU, L. et al. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.111, p.587-594, 2001.
- ÇAKMAK, O., COSKUN, M.; ÇELIK, H. BUYUKLU, F.; OZLUOGLU, L. N. Value of acoustic rhinometry of measuring nasal valve area. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.113, n. 2, p 295-302, 2003.
- CAMPOS, C. A. H.; COSTA, H. O. O. **Tratado de otorrinolaringologia**. São Paulo: Roca, 2002, p.640-656.
- CHIKWE, J. Art and literature in the anatomy of Charles Bell. Historical review article. **J. R. Coll. Surg. Edinb.**, Edinburgh, v.39, p.201-207, 1994.
- CLARK, M.P.A. et al. Function of the nasal muscles in normal subjects assessed by dynamic MRI and EMG: Its relevance to rhinoplasty surgery. **Plast. Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.101, p.1945-1955, 1998.

COLE, P. **The respiratory role of the upper airways**: a selective clinical and pathophysiological review. St Louis: Mosby; 1993. p.164.

CONNEL, D.; FREGOSI, R. Influence of nasal airflow and resistance on nasal dilator muscle activities during exercise. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.74, n.5, p. 2529-2536, 1993.

COREY, J. P.; GUNGOR, A.; NELSON, R.; FREDBERG, J.; LAI, V. A comparison of the nasal cross-sectional areas and volumes obtained with acoustic rhinometry and magnetic resonance imaging. **Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v. 117, n.4, p. 349-354, 1997.

COURTISS, E. H.; GOLDWYN, R. The effects of nasal surgery on airflow. **Plast. Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.72, n.1, p.9-21, 1983.

COTTLE, M.H. The structure and function of the nasal vestibule. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v. 62, p.173-181, 1955.

DENECKE, H. J.; MEYER, R. **Plastic Surgery of Head and Neck**. New York: Springer-Verlag, 1967. v.I, p. 2.

DIDIO. **Sinopse de anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1970, p. 199, 203.

ECCLES, R.; LANCASHIRE, B.; TOLLEY, N.S. Experimental studies on nasal sensation of airflow. **Acta Otolaryngol.**, Stockholm, v.103, p.303-306, 1987.

ECCLES, R. Nasal airflow in health and disease. **Acta Otolaryngol.**, Stockholm, v.120, p.580-595, 2000.

ELWANY, S.; THABET, H. Obstruction of the nasal valve. **J. Laryngol. Otol.**, London, v. 110, n.3, p. 221-224, 1996.

ERHART, E. A. **Elementos de anatomia humana**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 1969, p.79.

EVANS, P.H.R. The paranasal sinuses and other enigmas: an aquatic evolutionary theory. **J. Laryngol. Otol.**, London, v. 106, p.214-225, 1992.

FARINA, R. Nariz, Personalidade e conduta. In: RIBAS, J. C. **Plástica do nariz**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992, p. 97.

FARINA, R. Anatomia cirúrgica do nariz. In: RIBAS, J. C. **Plástica do nariz**. Rio de Janeiro: Medsi, 1992, p.64-66.

FIGALLO, E.E.; ACOSTA, J.A. Nose muscular dynamics: The Tip Trigonum. **Plastic Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.108, n.5, p.1118-1126, 2001.

FOMON, S. **Cirurgia plástica y reparadora**. Buenos Aires: Labor, 1943. p.615-616.

FULLER, O. et al. Measurement of the EMG-force relationship in a human upper airway muscle. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.79, n.1, p.270-278, 1995.

GARDNER, E.; GRAY, D.; O'RAHILLY, R. **Anatomia**: estudo regional do corpo humano. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1966.

GARDNER, E.; GRAY, D.; O'RAHILLY, R. **Anatomia**: estudo regional do corpo humano. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

GOLD, A.R.; SMITH, P.L.; SCHWARTZ, A.R. The study of maximal nasal inspiratory flow in humans. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.81, n.2, p.627-635, 1996.

GRANT, J. C. B. **Anatomia de Grant**. 10. ed. São Paulo: Manole, 1993, p.89.

GRAY, H. Músculos e fáscias. In: **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. p.315.

GRAY, L.P.; FRACS, M.B. Deviated nasal septum – incidence and etiology. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.**, St. Louis, v. 87, p.3, 1978.

GRAY, H. **Anatomia**. Barcelona: Churchill Livingstone, 1992. p.587-588.

GREENBERG, D.A. **Neurologia clínica**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p.333-335.

GRIESMAN, B. Muscles and cartilages of the nose from standpoint of typical rhinoplasty. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.39, p.334-339, 1944.

GRYMER, L.F. et al. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.99, p.1180-1187, 1989.

GRYMER, L.F.; ILLUM, P.; HILBERG, O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.107, p.413-417, 1993.

GRYMER, L. Clinical applications of acoustic rhinometry. **Rhynol .Suppl.**, Utrecht, v.16, p. 35-43, 2000.

GUINDI, G.M.; PAYNE, J.K.; HIGENBOTTAMI, T.W. Clinical electromyography in ear, nose and throat practice. **J. Laryngol. Otol.**, London, v.40, p.407-413, 1981.

GUYTON, A. C. Nervos e músculos. In: **Tratado de fisiologia médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Interamericana , 1989. p.101 – 132 , 456, 460 – 461.

HAIGHT, J.S.J.; COLE, P. The site and function of the nasal valve. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.93, p.49-55,1983.

HARDCASTLE, P.F.; VON HAACKE, N.; MURRAY, J.A.M. Observer variation in clinical examination of the nasal airway. **Clin. Otolaryngol.**, Oxford, v.10, p.3-7, 1985.

HASEGAWA, M.; KERN, E. B. The human nasal cycle. **Mayo Clin. Proc.**, Rochester, v.52, p.28, 1977.

HILBERG, O.; JACKSON, A.C.; SWIFT, D.L.; PEDERSEN, O. F. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflections. **J. Appl. Physiol.**, v. 66, p.295-303, 1989.

HILBERG, O. et al. Turbinate hypertrophy. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v. 116, p. 283-289, 1990.

HILBERG, O.; PEDERSEN, O. F. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. **Rhynol .Suppl.**, Utrecht, v.16, p. 3-17, 2000.

HIRSCHBERG, A.; ROITHMANN, R.; PARIKH,S.; MILJETEIG, H.; COLE, P. The airflow resistance profile of healthy nasal cavities. **Rhinology**, Leiden, v. 33, n. 1, p. 10-13, 1995.

HOEYBERGHS, J.L.; DESTA, K.; MATTHEWS, R.N. The lost muscles of the nose. **Aesthetic Plast. Surg.** New York, v.20, p.165, 1996.

HUIZING, E. H. Incorrect terminology in nasal anatomy and surgery, suggestions for improvement. **Rhinology**, v.41, p.129-133, 2003.

HULLEY, S.B.; CUMMINGS, S.R. **Designing clinical research**. Baltimore: Williams Wilkins, 1988. p. 87-97.

HUNGRIA, H. Malformações do septo nasal. In: **Otorrinolaringologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. p 86-89.

JONES, A.S.; WIGHT, R.G.; STEVENS, J.C.;BECKINGHAM, E. The nasal valve: a physiological and clinical study. **J. Laryngol. Otol.**, v.102, n.12, p. 1089-1094, 1988.

KASE, Y.; HILBERG, O.; PEDERSEN, O.F. Posture and nasal patency: evaluation by acoustic rhinometry. **Acta Otolaryngol** Stockholm, v.114, p.70-74, 1994.

KASPERBAUER. Nasal valve physiology: Implications in nasal surgery. **Otolaryngol. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.20, p.669-719, 1987.

KEMMER, B. et al 1999. Effect of nasal surgery on the nasal cavity as determined by acoustic rhinometry. Chicago, **Otolaryngol Head Neck Surg.** St. Louis, v. 121, pg 567-571.

LAI, V.W.S.; COREY, J.P. The objective assessment of nasal patency. **ENT J.**, Cleveland, v.72, n.6, p.395-400, 1993.

LANSING, R.W. et al. Recording single motor unit activity of human nasal muscles with surface electrodes: applications for respiration and speech. **Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.**, Limerick, v.81, n.3, p.167-175, 1991.

LANG, C.; GRUTZENMACHER, S.; MLYNSKI, B.; PLONTKE, S.; MLYNSKI, G. Investigating the nasal cycle using endoscopy, rhinoresistometry, and acoustic rhinometry. **Laryngoscope**, v.113, n.2, p.284-289, 2003.

LATARJET, R. L. **Anatomia humana**. 2. ed. México: Panamericana, v1, p.353, e v. 2, p.1190, 1996.

LETOURNEAU, A.; DANIEL, R. K. The superficial musculoaponeurotic system of the nose. **Plastic Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.82, p.48-55, 1988,

LENDERS, H.; PIRSIG, W. Diagnostic value of acoustic rhinometry: patients with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. Germany. **Rhynology**, Leiden, v.28, p.5-16, 1990.

LIMA, W.T.A.; ZANCANELLA, E. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.70, p. 500-503, 2004.

LOPES FILHO, O. Anatomofisiologia clínica das fossas nasais e seios paranasais. In: **Tratado de Otorrinolaringologia**. São Paulo: Roca, 1994. p.239.

LETOURNEAU, A.; DANIEL, R. K. The superficial musculoaponeurotic system of the nose. **Plastic Reconstr Surg**, Baltimore, v. 82, p.1, 1988.

LOUDON, I.S.L. Sir Charles Bell and the anatomy of expression. **BMJ**, London, v. 285, p.18-25, 1982.

LUNDQVIST, G.R et al. Nasal reaction to changes in whole body temperature. **Acta Otolaryngol.**, Stockholm, v.113, p.783-788, 1993.

LUNTEREN, E.; HAXHIU, M.A.; CHERNIAK, N.S. Effects of respiratory stimulation on alae nasi electromyogram and respiratory changes in length in dogs. **Respiration**, Basel, v.51, p.58-67, 1987.

MADEIRA, M. C. **Anatomia da face**: bases anátomo funcionais para a prática odontológica. 2.ed. São Paulo, Sarvier, 1998. p. 57, 61-63.

MANIGLIA, A.J.; MANIGLIA, J.J.; MANIGLIA, J.V. Fisiologia do nariz, seios paranasais e base anterior do crânio. In : MANIGLIA, A.J.; MANIGLIA, R.F.;

MANIGLIA, F.F. **Rinoplastia: estética-funcional-reconstrutora**. Rio de Janeiro: Revinter, 2002. p.26-27.

MANN, W.J.; RIECHELMANN, H.; HINNI, M.L. Acoustic rhinometry – predictive value in septal and turbinate surgery. **Adv Otorhinolaryngol.**, Basel, v.51, p.61-67, 1997.

MARAIS, J. et al. Minimal cross-sectional areas, nasal peak flow and patients' satisfaction in septoplasty and inferior turbinectomy. **Rhinology**, Leiden, v.32, p.145-147, 1994.

MÁRQUEZ, F. et al. Multiple submucosal out-fracture of the inferior turbinates: evaluation of the results by acoustic rhinometry. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v.10, p. 387-391, 1996.

McCAFFREY, T.V.; KERN, E.B. Clinical evaluation of nasal obstruction. **Arch. Otolaryngol.**, Chicago, v.105, p.542-545, 1979.

MELON, J. Physiopathologie générale de la muqueuse nasale. La ventilation nasale. **Acta OtoRhino-laryngol. Belg.**, Bruxelles, v.18, n.2/3, p.148-155, 1964.

MELON, J. La mesure de la perméabilité nasale en expertise. **Acta Oto-Rhino-Laryngol.**, Oslo, v.29, n.8, p.1143-1153, 1975.

MEYER, R.; JOVANOVIC, B.; DERDER, S. All about nasal valve collapse. **Aesth. Plast. Surg.**, New York, v.20, p.141-151, 1996.

MINITI, A.; BENTO, R.F.; BUTUGAN, O. O nariz e os seios paranasais. In: **Otorrinolaringologia clínica e cirurgia**. São Paulo: Ateneu, 1993. p.13.

MOORE, K. L. **Anatomia orientada para a clinica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994, p.600.

MOREIRA, C.A. **Da avaliação rinomanométrica pré e pós-operatória em crianças portadoras de hipertrofia de vegetações adenóides**: São Paulo, 1989. Tese (Mestrado)- Escola Paulista de Medicina.

NAVARRO, J. A. C. Cavidade do nariz e seios paranasais. All Dent ,Bauru, pg. 27, 1997.

NETTER, F. H. **Anatomia humana – Atlas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. Lâmina 21 e 31.

NICKLASSON, B; SUNDEN, L. Rhinomanometry and septoplasty. **J. Laryngol. Otol.** London, v.96, n.11, p.991-995, 1982.

NIGRO, C. E. N. **Rinometria acústica: correlação anatômica dos dois primeiros entalhes encontrados no rinograma**. São Paulo, 2004. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo.

NOMINA ANATOMICA. **Terminologia anatômica**. 11º. Congresso Internacional de Anatomistas, Cidade do México, 1980. 5.ed., 1987, p.52 e 64.

NOMINA ANATOMICA. **Terminologia anatômica**. Sociedade Brasileira de Anatomia. São Paulo: Manole, 2001. 2 v.

NUMINNEN, J., et al. Reability of acoustic rhinometry. Finland, 2003. **Respir. Med.**, London, v. 97, p.421-427, 2003.

OZTURAN, O.; OZCAN, C.; MIMAN, M.C. Intrinsic nasal muscles and their electromyographic evaluation after external septorhinoplasty. **Otolaryngol. Head Neck Surg**, St. Louis, v. 125, pg. 332-338, 2001.

PAPARELLA, M.; ADAMS, G.A.; BOIES JR., L.R. **Otorrinolaringologia De Boies**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979. p.179.

PESSA, J.; DESVIGNE, L.D.; LYONS, A.E. An early description of the superficial musculoaponeurotic system by Sir Charles Bell. **Plastic Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.103, p. 1071-1072, 1999.

PIRILA, T.; TIKANTO, J. Unilateral and bilateral effects of nasal septum surgery demonstrated with acoustic rhinometry, rhinomanometry, and subjective assessment. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v. 15, p. 127-133, 2001.

PINTO, R. M. N.; SARAIVA, M. S. Rinomanometria computadorizada. **F. méd.** São Paulo, v.104, n.3, p.75-82, 1992.

REBER, M.; RAHM, F.; MONNIER, P.H. The role of acoustic rhinometry in the pré- and postoperative evaluation of surgery for nasal obstruction. **Rhinology**, Leiden, v.36, p.184-187, 1998.

ROHEN, J.; YOKOCHI, C. **Anatomia humana**: Atlas fotográfico de anatomia sistêmica e regional. 3.ed. São Paulo: Manole, 1993.

ROHRICH, R.J.; HUYNH, B.; MUZZAFAR A.R. Importance of the depressor septi nasi muscle in rhinoplasty: anatomic study and clinical application. **Plast. Reconstr. Surg.** Baltimore, v. 105, p.376-383, 2000.

ROITHMANN, R. et al. Acoustic rhinometry, rhinomanometry, and the sensation of nasal patency: a correlative study. **J. Otolaryngol.**, Hamilton, v.23, n.6, p.454-457, 1994.

ROITHMANN, R. et al. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. **Laryngoscope**, Philadelphia, v.105, p.275-281, 1995.

ROITHMANN, R. **Estudos de estrutura e função da área da válvula nasal**. Porto Alegre, 1997. Tese (Doutorado em Clínica Médica)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ROITHMANN, R. et al. Acoustic rhinometric assessment of the nasal valve. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v.11, n.5, p.379-384, 1997.

ROUVIERE, H.; DELMAS, A. **Anatomia humana**. Madrid: Masson, 1991.

RUBINSTEIN, J. Studies on the facial muscles in the aged. **J. Biol.Buccale**, v.5, p.3-22, 1977.

SCHIMIDT, R.F. **Neurofisiologia**. 4 ed. São Paulo: USP, 1979.

SHaida, A.M; KENYON, G.S. The nasal valves: changes in anatomy and physiology in normal subjects. **Rhinology**, Leiden, v.38, p.7-12, 2000

SHEMEN,L; HAMBURG,R. Preoperative and postoperative nasal septal surgery assessment with acoustic rhinometry. **Otolaringol. Head Neck Surg**, St. Louis, v. 117, p.338-342, 1997.

SOBOTTA, J.; BECHER, H. **Atlas der Deskriptiven Anatomie des Menschen**. Menchen: Urban & Schwarzenberg, 1957.

SONG, R.; MA, H.; PAN, F. The "Levator Septi Nasi Muscle" and its clinical significance. **Plast. Reconstr. Surg.**, Baltimore, v.109, n. 5, p.1707-1712, 2002

SPENCE, A. P. **Anatomia humana básica**. 2.ed. São Paulo: Manole,1991.

STENGE, H.; BENZ, B.; WEBER, H. Respiratory-related electromyography activity of facial muscles. **Eur. Arch. Otorhinolaryngol. Suppl.**, Berlin, S107-108, 1994.

STROHL, K. P. et al. Activation of upper airway muscles before onset of inspiration in normal humans. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.49, p.638-642, 1980.

STROHL, K.P.; O'CAIN, C.F.; SLUTSKY, A.S. Alae nasi activation and nasal resistance in healthy subjects. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.52, p.1432-1437, 1982.

SZUCS, E.; CLEMENT, P. A. R. Acoustic rhinimetry and rhinomanometry in the evaluation of nasal patency of patients with nasal septal deviation. **Am. J. Rhinol.**, Providence, v. 12, p.345-352, 1998.

SULLIVAN, J.; FULLER, D.; FREGOSI, R. F. Control of nasal dilator muscle activities during exercise: role of nasopharyngeal afferents. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.80, n.5, p.1520-1527, 1996.

SURRAT, P.M.; MCTIER, R.; WILHOIT, S.C. Alae nasi electromyographic activity and timing in obstructive sleep apnea. **J. Appl. Physiol.** Bethesda, v.58, n.4, p.1252-1256, 1985.



TARDY JR, E. M. **Surgical anatomy of the nose**. New York. Raven Press, 1990. p. 33-37, 60.

TARDY JR., E. M. **Rhinoplasty: the art and the science**. Philadelphia: Pennsylvania. Saunders, 1997. p. 65-69, 86.

TESTUT, L.; LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana**. 9.ed. Barcelona: Salvat, 1959. v.1, p.792-794.

TESTUT, L.; LATARJET, A. Miologia. In: **Compendio de anatomia descriptiva**. 21.ed. Barcelona: Salvat, 1951. Libro III, p. 158.

TESTUT, L.; JACOB, O. **Compendio de anatomia topográfica com aplicaciones médicoquirúrgicas**. 12.ed. Barcelona: Salvat, 1951. p. 47.

THUMFART, W.; MASING, H.; ABELEIN, R. Electromyography in rhinoplasty. **Rhinology**, Leiden, v.21, n.2, p. 115-119, 1983.

THUMFART, W.; **Surgical approaches in otorhinolaryngology**. New York.1999. p.58.

TOMKINSON, A.; ECCLES, R. Acoustic rhinometry: na explanation of some common artifacts associated with nasal decongestion. **Clin. Otolaryngol.**, v.23, p.20-26, 1998.

TRUILLÉ, Y; STOLL, D. Confort nasal et septoplastie de Cottle. Etude prospective em rhinométrie acoustique à propos de 102 cas. Bordeaux. 2000. **Rev. Laryngol. Otol. Rhinol.**, Bordeaux., v. 121, p. 219-225, 2000.

VAIMAN, M.; EVIATAR, E.; SEGAL, S. Intranasal Electromyography in evaluation of the nasal valve. **Rhinology**, Leiden, v.41, p.134-141,2003.

VAINIO-MATTILA, J. Correlations of nasal symptoms and signs in random sampling study. **Acta Otolaryngol Suppl** , Oslo, n.318, p.1-48, 1974.

VAN DISHOECK, H. A. E. Electrogram of the alar muscles and nasal resistance curve. **Acta Otolaryngol.**, Oslo, v.25, p. 285-295, 1937.

VOEGELS, R.L. et al. Avaliação pré e pós-operatória por rinometria acústica de pacientes submetidos à cirurgia de septo nasal e conchas inferiores. **Arq. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 6, p.169-173, 2002.

WHEATLEY, J.R.; AMIS, T.C.; ENGEL, L.A. Influence of nasal airflow temperature and pressure on alae nasi electrical activity. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v.71, n.6, p. 2283-2291, 1991.

WILLIAMS WILKINS, E. W.. **Anatomy**. 2.ed. Malvern: Baltimore Publ., 1990. p. 495.

WILSON, D. B.; WILSON, W.J. **Human anatomy**. 2.ed. New York: Oxford University Press, 1983.

WOLF-HEIDEGGER. **Atlas de anatomia humana**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1978. v.1, p.148-149.

YOKOCHI, C. ; ROHEN, J., WEINREB, E. L. **Anatomia fotográfica do corpo humano**. 3.ed. São Paulo: Manole p. 92-94.

## ANEXOS

### Grupo Controle e Grupo Estudo: idade e sexo

No.	Grupo Controle		Grupo Estudo	
	Idade	Sexo	Idade	Sexo
1	29	Fem	48	Masc
2	19	Fem	24	Masc
3	20	Fem	19	Masc
4	33	Masc	18	Masc
5	24	Fem	31	Masc
6	23	Masc	65	Masc
7	26	Fem	41	Masc
8	35	Masc	27	Masc
9	35	Masc	41	Fem
10	32	Fem	38	Fem
11	47	Fem	30	Masc
12	55	Masc	38	Masc
13	41	Masc	18	Fem
14	18	Fem	35	Masc
15	37	Fem	37	Masc
16	54	Masc	40	Fem
17	25	Masc	19	Masc
18	42	Masc	18	Fem
19	53	Fem	26	Masc
20	20	Masc	35	Fem
21	44	Masc	33	Masc
22	22	Fem	25	Masc
23	20	Masc	30	Fem
24	37	Masc	18	Masc
25	34	Fem	55	Fem
26	41	Fem	32	Masc
27	26	Fem	36	Fem
28	42	Fem	29	Masc
29	25	Fem	52	Fem
30	34	Fem	25	Masc
31	39	Masc	35	Fem

### Grupo Controle

ATM1	ATM2	ATM	DATM1	DATM2	VATM1	VATM2	RP	RF	Média RP e RF	EAV
0,54	0,65	0,54	1,93	2,20	1,72	5,30	0,00	42,00	21,00	8
0,54	0,51	0,51	2,20	2,31	2,27	5,29	17,50	36,40	26,95	10
0,57	0,70	0,57	1,93	2,20	1,83	5,87	8,20	30,20	19,20	9
0,54	0,51	0,51	1,93	2,20	1,52	4,21	11,20	21,80	16,50	9
0,53	0,53	0,53	1,93	2,20	1,67	4,11	16,00	28,00	22,00	9
0,57	0,56	0,56	1,93	2,20	2,26	3,65	11,00	20,50	15,75	8
0,52	0,75	0,52	1,54	2,20	1,51	11,13	20,00	41,00	30,50	9
0,54	0,47	0,47	2,20	2,31	2,17	5,35	14,00	27,00	20,50	8
0,68	0,70	0,68	1,93	2,20	2,46	11,06	22,00	80,00	51,00	10
0,52	0,51	0,51	2,20	2,31	1,72	5,11	52,00	94,00	73,00	9
0,52	0,62	0,52	1,93	2,20	1,65	7,70	38,60	126,20	82,40	7
0,52	0,56	0,52	1,93	2,20	2,56	8,47	18,60	66,80	42,70	8
0,40	0,40	0,40	2,20	2,31	1,95	3,26	0,00	25,20	12,60	7
0,56	0,67	0,56	1,93	2,20	2,02	4,69	24,00	46,80	35,40	9
0,76	0,91	0,76	1,93	2,20	2,27	13,65	16,00	54,00	35,00	10
0,58	0,51	0,51	2,20	2,31	1,97	8,21	19,00	36,80	27,90	10
0,72	0,67	0,67	2,20	2,31	2,52	5,36	37,00	48,00	42,50	10
0,57	0,67	0,57	1,93	2,20	1,69	8,20	23,00	64,00	43,50	8
0,74	0,89	0,74	1,93	2,31	2,07	4,78	30,00	65,00	47,50	8
0,52	0,55	0,52	2,20	2,31	1,41	6,74	21,00	60,00	40,50	9
0,54	0,56	0,54	2,20	2,31	2,11	6,06	17,00	60,00	38,50	7
0,50	0,58	0,50	1,93	2,20	2,10	2,21	12,00	46,00	29,00	8
0,54	0,52	0,52	2,20	2,37	2,17	6,10	15,60	57,60	36,60	8
0,50	0,53	0,50	1,93	2,20	1,89	7,09	12,40	67,30	39,85	7
0,58	0,57	0,57	2,20	2,10	2,21	2,11	31,00	52,00	41,50	8
0,52	0,57	0,52	1,54	2,20	1,65	6,57	29,00	61,00	45,00	7
0,53	0,54	0,53	2,20	2,31	2,42	7,63	12,00	27,00	19,50	8
0,54	0,56	0,54	1,93	2,20	1,56	3,72	27,00	64,00	45,50	7
0,52	0,53	0,52	1,93	2,20	2,00	2,95	0,00	37,00	18,50	9
0,60	0,65	0,60	2,20	2,20	1,78	5,30	45,00	58,00	51,50	8
0,61	0,57	0,57	2,20	2,31	2,01	4,28	27,00	42,00	34,50	8

### Grupo Controle

RA sem vaso constritor (Esquerdo)						RA sem vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
1,93	0,54	1,72	2,2	0,65	5,3	2,2	0,58	1,84	2,2	0,77	6,39
2,2	0,59	2,27	2,31	0,57	4,28	2,2	0,54	2,2	2,31	0,51	5,29
1,93	0,59	1,8	2,2	0,7	5,87	1,93	0,68	1,83	2,2	0,74	5,46
1,93	0,54	1,52	2,2	0,51	4,21	2,2	0,57	1,9	2,31	0,55	3,43
1,93	0,55	1,89	2,2	0,77	7,9	1,93	0,59	1,59	2,2	0,53	4,11
1,93	0,57	2,26	2,2	0,56	3,65	1,93	0,72	2,23	3,08	0,8	3,42
1,54	0,52	1,51	2,2	0,87	7,1	1,93	0,62	1,79	2,2	0,75	11,13
2,2	0,54	2,17	2,31	0,52	6,1	2,2	0,6	2,27	2,31	0,47	5,35
1,93	0,68	2,46	2,2	0,7	5,34	2,2	0,71	2,44	2,31	0,7	11,06
2,2	0,52	1,72	2,31	0,51	5,11	1,93	0,62	1,98	2,2	0,68	8,09
1,93	0,52	1,65	2,2	0,62	7,7	1,93	0,71	2,02	2,2	0,8	8,08
1,93	0,81	2,56	2,2	1,21	18,19	1,93	0,52	3,05	2,2	0,56	8,47
2,2	0,4	1,95	2,31	0,4	3,26	2,2	0,41	1,86	2,31	0,46	5,05
1,93	0,56	2,02	2,2	0,86	8,23	1,93	0,62	1,98	2,2	0,67	4,69
1,93	0,76	2,27	2,2	0,91	13,65	1,93	0,91	2,35	2,2	1,2	9,97
2,2	0,74	2,38	2,31	0,71	9,93	2,2	0,67	2,36	2,31	0,68	3,21
2,2	0,75	2,44	2,31	0,67	5,36	2,2	0,72	2,52	2,31	1,04	7,61
1,93	0,57	1,69	2,2	0,67	8,2	1,93	0,65	1,97	2,2	0,78	7,61
2,2	0,8	2,27	2,2	1,96	8,74	2,2	0,84	2,37	2,31	0,89	4,78
2,2	0,52	2,03	2,31	0,58	4,84	2,2	0,52	1,41	2,31	0,55	6,74
2,2	0,58	2,21	2,31	0,56	6,06	2,2	0,54	2,11	2,7	0,69	5,27
1,93	0,5	2,1	2,2	0,58	2,21	1,93	0,63	2,12	2,2	1,03	4,61
2,2	0,54	2,17	2,37	0,52	6,1	2,2	0,6	2,27	2,31	0,57	3,75
1,93	0,5	1,89	2,2	0,54	6,27	1,93	0,96	2,44	2,31	0,89	3,63
2,2	0,62	2,01	2,31	0,66	4,78	2,2	0,67	2,36	2,31	0,71	9,93
1,54	0,52	1,65	2,2	0,72	3,02	1,93	0,55	3,15	2,2	0,57	6,57
2,2	0,55	1,86	2,31	0,57	5,79	2,2	0,53	2,42	2,31	0,67	2,78
1,93	0,67	2,24	2,2	0,95	7,24	1,93	0,55	1,58	2,2	0,56	3,72
1,93	0,52	2	2,2	0,53	2,95	2,2	0,84	2,37	2,31	0,89	5,73
2,2	0,61	1,87	2,2	0,65	5,3	2,2	0,6	1,78	2,1	0,77	6,39
2,2	0,62	2,26	2,31	0,57	4,28	2,2	0,65	2,14	2,2	0,75	11,13

### Grupo Controle

RA com vaso constritor (Esquerdo)						RA com vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
2,2	0,6	1,78	2,2	0,87	5,4	2,2	0,84	4	2,2	0,85	6,4
2,2	0,6	2,04	2,31	0,58	5,04	1,93	0,55	1,94	2,2	0,61	6,08
1,93	0,57	1,75	2,2	0,73	4,87	1,93	0,65	1,77	2,2	0,77	5,21
1,93	0,61	1,68	2,2	0,87	5,88	1,93	0,54	1,87	2,2	1,24	8,1
1,93	0,59	1,67	2,2	0,91	7,1	1,93	0,53	1,52	2,2	0,78	7,03
1,54	0,6	2,09	2	1,02	4,2	1,93	0,67	2,2	2,2	0,9	4,51
1,54	0,62	1,93	2,2	1,59	11,45	1,54	0,53	1,64	2,2	1,18	10,34
2,2	0,68	2,43	2,31	0,55	5,36	2,2	0,63	2,23	2,31	0,55	7,6
1,93	0,93	2,51	2,2	0,95	11,02	1,93	0,92	2,64	2,2	1,16	12,2
1,93	0,62	1,62	2,2	0,66	4,78	2,2	0,62	1,73	2,31	0,61	6,3
1,93	0,53	1,58	2,2	0,78	7,14	1,54	0,75	2,24	2,2	1,65	11,72
1,93	0,83	2,69	2,2	1,32	13,23	1,93	0,84	2,96	2,2	1,11	11,19
2,2	0,58	2,08	2,31	0,56	5,1	2,2	0,52	1,91	2,31	0,49	6,65
1,93	0,63	1,81	2,2	0,75	8,7	1,93	0,67	2,12	2,2	0,85	5,98
1,93	0,89	2,42	2,2	1,18	14,8	1,93	0,82	2,24	2,2	1,1	9,93
2,2	0,6	1,97	2,31	0,51	8,21	2,2	0,58	2,83	2,2	0,77	3,69
1,93	0,81	2,12	2,2	0,86	9,54	1,93	0,74	3,06	2,2	1,12	12,01
1,93	0,67	2,14	2,2	0,8	9,21	1,93	0,84	2,96	2,2	0,91	8,41
1,93	0,74	2,07	2,2	1,07	7,33	2,2	0,94	2,14	2,31	1,27	9,11
1,93	0,63	2,04	2,31	0,57	5,78	1,93	0,58	1,57	2,2	0,75	7,3
1,93	0,64	2,37	2,31	0,71	8,9	1,93	0,7	2,71	2,2	0,71	11,29
1,93	0,67	1	2,2	1,09	4,82	1,54	0,68	2,1	2,2	1,46	9,31
2,2	0,68	2,43	2,31	0,55	5,36	2,2	0,63	2,23	2,31	0,55	7,6
1,93	0,57	1,63	2,2	0,53	7,09	1,93	0,93	1,99	2,2	0,86	4,5
2,2	0,58	2,21	2,1	0,57	2,11	1,93	0,67	2,12	2,2	0,85	4,68
1,54	0,69	1,93	2,31	0,61	2,3	1,93	0,67	2,12	2,2	0,84	4,98
1,93	0,56	1,82	2,2	0,67	9,36	2,2	0,61	2,46	2,31	0,54	7,63
1,93	0,54	1,56	2,2	0,62	3,8	2,2	0,77	2,11	2,2	0,84	3,69
1,93	0,62	2,81	2,2	0,68	6,26	2,2	0,87	5,4	2,2	0,75	7,3
1,93	0,62	3,8	2,2	0,77	5,7	1,93	0,7	2,71	2,2	0,71	11,29
2,2	0,61	2,01	2,2	0,63	2,23	1,93	0,63	1,81	2,2	0,75	7,3

### Grupo Estudo (Pré)

ATM1	ATM2	ATM	DATM1	DATM2	VATM1	VATM2	RP	RF	Média RP e RF	EAV
0,37	0,39	0,37	1,93	2,20	1,93	5,19	19,50	189,00	104,25	3
0,33	0,33	0,33	1,93	2,20	1,62	4,58	21,50	66,40	43,95	0
0,62	0,41	0,41	2,20	2,70	2,26	2,32	30,20	58,80	44,50	2
0,00	0,00	0,00	1,93	2,20	0,67	0,00	64,00	177,00	120,50	0
0,17	0,25	0,17	1,93	2,20	1,26	2,67	39,00	117,00	78,00	3
0,06	0,06	0,06	2,20	2,31	0,82	0,45	14,60	72,00	43,30	0
0,48	0,55	0,48	2,20	2,31	2,17	3,95	21,00	46,00	33,50	0
0,33	0,26	0,26	2,20	2,31	1,69	1,78	42,00	105,00	73,50	0
0,31	0,32	0,31	1,93	2,20	1,58	4,29	16,00	82,00	49,00	2
0,22	0,05	0,05	1,93	3,08	1,36	0,66	19,00	29,50	24,25	0
0,07	0,06	0,06	2,20	2,31	0,90	1,33	16,00	29,20	22,60	0
0,26	0,12	0,12	2,20	2,31	1,48	1,14	44,00	102,00	73,00	2
0,23	0,58	0,23	1,54	2,20	1,07	5,85	42,00	132,00	87,00	0
0,13	0,12	0,12	2,20	2,31	1,69	1,35	22,50	92,00	57,25	0
0,09	0,00	0,00	1,93	2,31	1,83	0,17	15,60	32,40	24,00	0
0,24	0,26	0,24	1,93	2,20	1,19	2,05	28,20	67,30	47,75	3
0,07	0,06	0,06	2,20	2,31	0,98	0,93	21,40	58,50	39,95	0
0,12	0,12	0,12	2,20	2,31	1,36	1,90	29,00	78,00	53,50	3
0,09	0,07	0,07	2,20	2,31	1,68	0,72	14,60	26,00	20,30	2
0,11	0,62	0,11	2,20	2,20	0,67	3,80	65,00	156,00	110,50	2
0,32	0,51	0,32	1,93	2,20	2,13	5,61	35,00	186,00	110,50	0
0,24	0,17	0,17	2,20	2,70	1,60	2,11	20,00	68,00	44,00	9
0,24	0,22	0,22	2,20	2,31	1,37	3,07	32,00	38,00	35,00	2
0,22	0,20	0,20	2,20	2,31	0,91	1,56	24,40	105,00	64,70	0
0,34	0,41	0,34	1,93	2,20	1,41	3,95	16,60	35,00	25,80	2
0,23	0,25	0,23	1,93	2,31	1,38	4,41	41,00	160,00	100,50	2
0,29	0,27	0,27	2,20	2,31	1,77	3,75	15,00	41,00	28,00	0
0,17	0,09	0,09	2,20	2,70	2,00	1,61	38,00	84,00	61,00	0
0,39	0,50	0,39	1,93	2,31	1,65	2,96	23,00	45,00	34,00	0
0,43	0,51	0,43	1,93	2,20	1,30	4,32	20,00	23,00	21,50	2
0,24	0,20	0,20	2,20	2,31	1,35	2,89	87,00	150,00	118,50	2



### Grupo Estudo (Pré)

RA sem vaso constritor (Esquerdo)						RA sem vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
1,54	0,51	1,73	2,2	0,63	6,1	1,93	0,37	1,93	2,2	0,39	5,19
1,93	0,67	2,24	2,2	0,95	7,24	1,93	0,33	1,62	2,2	0,33	4,58
2,2	0,62	2,26	2,7	0,41	2,32	2,2	0,65	2,14	2,7	0,57	4,94
1,93	0,07	0,84	2,2	0,09	1,99	2,2	0,6	1,78	2,2	0,77	4,18
1,54	0,26	0,92	2,2	0,41	2,16	1,93	0,17	1,26	2,2	0,25	2,67
1,54	0,1	0,92	2,2	0,19	1,71	1,93	0,62	1,81	2,31	0,63	2,63
1,93	0,49	1,91	2,2	0,61	3,93	2,2	0,48	2,17	2,31	0,55	3,95
2,2	0,5	1,93	2,31	0,56	3,46	2,2	0,33	1,69	2,31	0,26	1,78
1,93	0,51	1,89	2,2	0,65	5,34	1,93	0,31	1,58	2,2	0,32	4,29
1,93	0,22	1,36	2,2	0,25	1,31	2,2	0,25	1,71	3,08	0,05	0,66
2,2	0,07	0,9	2,31	0,06	1,33	2,2	0,43	1,67	2,7	0,22	0,87
2,2	0,28	1,34	2,7	0,17	1,59	2,2	0,87	3,21	2,7	0,76	5,15
1,54	0,31	1,34	2,2	0,58	5,85	2,2	0,62	1,85	2,7	0,94	5,21
2,2	0,13	1,69	2,31	0,12	1,35	2,2	0,28	1,65	2,31	0,26	5,58
1,93	0,59	1,94	2,2	1,02	4,93	1,93	0,17	2,05	2,31	0	0,35
1,93	0,4	1,1	2,2	0,48	3,15	1,93	0,24	1,19	2,2	0,26	2,05
2,2	0,07	0,74	2,31	0,06	0,93	1,93	0,19	0,96	2,2	0,26	1,93
1,93	0,22	1,26	2,2	0,29	2,5	2,2	0,12	1,36	2,31	0,12	1,9
1,93	0,52	2	2,2	0,61	3,26	2,2	0,09	1,68	2,31	0,07	0,72
2,2	0,19	1,69	2,2	1,45	7,04	2,2	0,57	1,76	2,2	1,03	5,27
1,93	0,53	2,29	2,2	0,61	5,07	1,93	0,46	2,16	2,2	0,53	6,03
2,2	0,53	2,01	2,31	0,48	6,87	2,2	0,24	1,6	2,7	0,17	2,11
2,2	0,25	1,43	2,31	0,23	2,92	2,2	0,47	1,91	2,31	0,43	2,71
2,2	0,61	1,87	2,7	0,49	2,92	2,2	0,22	0,91	2,31	0,2	1,56
1,93	0,34	1,41	2,2	0,41	3,95	1,93	0,55	1,58	2,2	0,56	3,72
1,93	0,23	1,38	2,2	0,26	1,96	2,2	0,27	1,71	2,31	0,27	4,51
2,2	0,32	1,54	2,31	0,32	3,69	2,2	0,29	1,77	2,31	0,27	3,75
1,16	0,63	1,93	2,31	0,56	5,08	2,2	0,24	1,89	2,7	0,09	1,61
1,93	0,39	1,65	2,2	1,03	6,57	2,2	0,5	1,86	2,31	0,5	2,96
1,93	0,43	1,3	2,2	0,51	4,32	1,93	0,56	2,1	2,2	1,15	8,25
2,2	0,24	1,35	2,31	0,2	2,89	2,2	0,56	2,12	2,31	0,5	3,6

### Grupo Estudo (Pré)

RA com vaso constritor (Esquerdo)						RA com vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
1,54	0,51	1,86	2,2	0,65	6,85	1,93	0,7	2,71	2,2	0,71	11,29
1,93	0,41	1,69	2,2	0,89	5,12	1,93	0,42	1,68	2,2	0,57	4,48
2,2	0,63	2,81	2,31	0,5	3,95	2,2	0,65	1,96	2,7	0,47	4,86
1,93	0	0,67	2,2	0	0	2,2	0,61	1,77	2,2	0,9	3,45
1,54	0,49	1,45	2,2	0,54	2,97	1,93	0,34	1,75	2,2	0,44	2,85
2,2	0,06	0,82	2,31	0,06	0,45	1,93	0,6	1,91	2,2	1,05	4,97
1,54	0,55	1,87	2,2	0,85	5,07	2,2	0,55	2,25	2,31	0,6	5,46
1,93	0,57	1,75	2,2	0,59	4,2	2,2	0,4	1,81	2,31	0,34	2,56
1,54	0,48	1,63	2,2	0,87	5,81	1,54	0,64	1,32	2,2	0,56	5,02
2,2	0,58	1,85	2,31	0,53	2,7	2,2	0,25	2,04	2,7	0,2	2,67
2,2	0,13	0,93	2,31	0,13	2,71	2,2	0,56	1,91	4,63	0,38	1,62
2,2	0,26	1,48	2,31	0,12	1,14	2,2	0,88	3,21	2,31	1,19	8,27
1,54	0,23	1,07	2,2	0,61	5	1,93	0,64	1,95	2,2	1,01	5,29
2,2	0,23	1,75	2,31	0,21	1,83	2,2	0,53	1,86	2,31	0,5	6,63
1,93	0,52	2,02	2,2	1,23	4,88	1,93	0,09	1,83	2,31	0	0,17
1,54	0,43	1,14	2,2	0,68	3,78	1,54	0,51	1,43	2,2	0,59	3,47
2,2	0,07	0,98	2,31	0,07	1,15	1,93	0,21	1	2,2	0,25	1,95
1,93	0,33	1,4	2,2	0,43	4,04	1,93	0,29	1,58	2,2	0,3	4,08
1,93	0,73	2,12	2,2	0,77	5,7	2,2	0,31	1,79	2,31	0,31	4,58
2,2	0,11	0,67	2,2	0,62	3,8	2,2	0,7	2,66	2,2	1,72	12,61
1,93	0,32	2,13	2,2	0,68	6,21	1,93	0,42	2,06	2,2	0,51	5,61
2,2	0,63	2,21	2,31	0,54	7,87	2,2	0,53	2,18	2,7	0,7	3,43
2,2	0,24	1,37	2,31	0,22	3,07	2,2	0,73	2,06	2,2	0,84	3,69
2,2	0,67	2,17	2,31	0,68	4,49	2,2	0,32	1,12	2,2	0,46	2,95
1,93	0,54	1,56	2,2	0,68	6,26	2,2	0,77	2,13	2,2	1,06	8,02
1,93	0,27	1,32	2,2	0,33	2,19	2,2	0,27	1,81	2,31	0,25	4,41
1,93	0,34	1,65	2,2	0,47	6,01	1,93	0,35	1,48	2,2	0,62	6,84
1,16	0,54	1,86	2,31	0,83	6,05	2,2	0,17	2	2,31	0,13	2,9
1,93	0,56	1,51	2,2	0,57	4,83	2,2	0,54	2,07	2,31	0,53	8,28
2,2	0,61	1,81	2,2	0,99	6,79	1,93	0,65	2,2	2,2	0,96	7,18
2,2	0,34	1,58	2,31	0,3	4,35	2,2	0,55	2,35	2,31	0,78	8,12

### Grupo Estudo (Pós)

ATM1	ATM2	ATM	DATM1	DATM2	VATM1	VATM2	RP	RF	Média RP e RF	EAV
0,65	0,63	0,63	2,20	2,31	2,48	10,73	20,00	130,00	75,00	10
0,35	0,72	0,35	1,54	2,20	1,45	4,61	33,00	119,00	76,00	10
0,59	0,51	0,51	2,20	2,31	2,38	4,53	17,50	55,60	36,55	8
0,31	0,39	0,31	1,54	2,20	1,20	2,56	38,00	156,20	97,10	10
0,60	0,77	0,60	1,93	2,20	2,05	8,79	32,00	54,00	43,00	8
0,24	0,55	0,24	1,54	2,20	1,00	3,17	15,00	27,00	21,00	10
0,56	0,71	0,56	1,93	2,31	2,01	5,24	20,20	41,60	30,90	8
0,62	0,57	0,57	2,20	2,31	2,37	4,75	39,00	82,00	60,50	8
0,26	0,33	0,26	1,93	2,20	1,62	5,19	40,00	62,20	51,10	7
0,51	0,60	0,51	1,93	2,20	2,41	7,82	42,00	68,00	55,00	10
0,35	0,43	0,35	1,93	2,20	1,79	6,70	0,00	12,00	6,00	7
0,62	0,49	0,49	2,20	2,70	2,71	5,96	35,00	93,00	64,00	9
0,42	1,01	0,42	1,54	2,20	1,63	4,46	21,00	68,50	44,75	10
0,51	0,49	0,49	2,20	2,31	2,16	8,04	14,60	26,80	20,70	8
0,58	0,69	0,58	1,93	2,31	2,16	4,68	31,00	30,00	30,50	10
0,59	0,79	0,59	1,93	2,20	1,60	5,89	20,00	60,50	40,25	9
0,45	0,48	0,45	1,93	2,20	1,95	1,97	0,00	52,00	26,00	10
0,50	0,55	0,50	1,93	2,20	1,96	7,09	23,00	54,60	38,80	8
0,40	0,37	0,37	2,20	2,31	2,09	5,21	10,00	23,40	16,70	8
0,56	0,75	0,56	1,93	2,20	2,02	8,70	24,00	51,00	37,50	10
0,31	0,29	0,29	2,20	2,31	2,19	3,49	14,00	68,00	41,00	8
0,47	0,41	0,41	2,20	2,31	2,21	2,96	35,00	78,00	56,50	8
0,45	0,59	0,45	1,54	2,20	1,41	5,25	23,00	40,00	31,50	9
0,33	0,30	0,30	2,20	2,31	1,62	3,82	22,00	75,00	48,50	7
0,42	0,53	0,42	1,93	2,20	1,54	4,01	20,50	29,60	25,05	10
0,40	0,52	0,40	2,20	2,31	2,43	3,52	22,00	30,00	26,00	10
0,61	1,01	0,61	1,93	2,20	2,01	4,90	14,00	44,00	29,00	10
0,42	0,56	0,42	1,54	2,20	1,85	6,12	6,50	20,00	13,25	10
0,42	0,45	0,42	2,20	2,31	1,80	3,22	33,00	73,00	53,00	8
0,45	0,61	0,45	2,20	2,31	1,74	3,92	6,00	16,00	11,00	10
0,42	0,41	0,41	2,20	2,70	2,00	4,44	24,20	43,00	33,60	8

### Grupo Estudo (Pós)

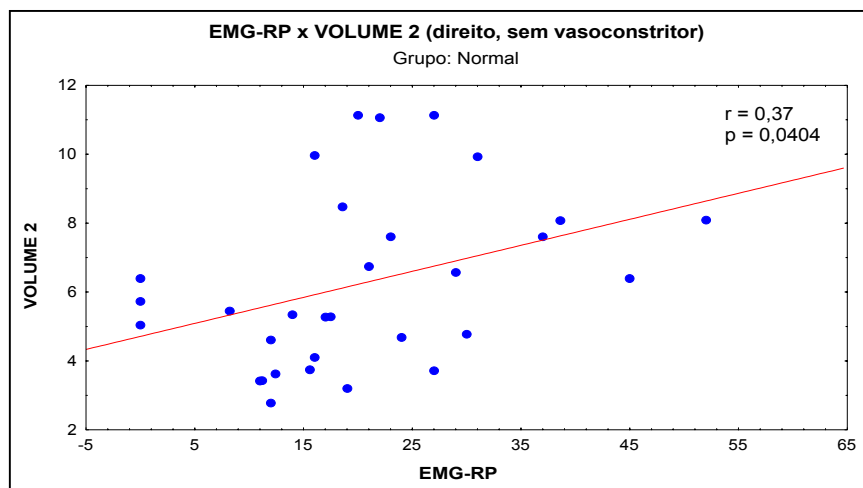
RA sem vaso constritor (Esquerdo)						RA sem vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
1,93	0,98	2,8	2,2	1,35	20,5	2,2	0,65	2,48	2,31	0,63	10,73
1,54	0,35	1,45	2,2	0,82	4,6	1,54	0,47	1,73	2,2	0,91	6,1
2,2	0,59	2,38	2,31	0,51	4,53	2,2	0,74	2,56	2,7	0,57	3,98
1,54	0,31	1,19	2,2	0,59	3,44	1,93	0,31	1,2	2,2	0,39	2,56
1,93	0,6	2,05	2,2	0,77	8,79	1,93	0,68	2,14	2,2	0,86	6,06
1,54	0,24	1	2,2	0,57	3,74	1,93	0,48	1,45	2,2	0,55	3,17
1,54	0,66	1,95	2,2	1,13	8,5	1,93	0,68	2,41	2,2	0,8	4,76
1,93	0,67	2,12	2,2	0,81	8,4	2,2	0,62	2,37	2,31	0,57	4,75
1,93	0,31	1,66	2,2	0,47	4,94	1,93	0,26	1,62	2,2	0,33	5,19
1,54	0,56	1,89	2,2	1,35	7,43	1,93	0,51	2,41	2,2	0,6	7,82
1,93	0,43	1,97	2,2	0,67	12,1	2,2	0,72	2,26	2,31	0,69	6,96
2,2	0,66	2,73	2,7	0,52	5,2	2,2	0,95	3,43	2,31	0,77	5,48
1,54	0,42	1,63	2,2	1,01	4,46	1,54	0,69	1,73	2,2	1,02	6,4
2,2	0,51	2,16	2,31	0,49	8,04	2,2	0,75	2,31	2,31	0,68	3,52
1,93	0,67	2,13	2,31	0,76	4,95	2,2	0,78	2,35	2,31	0,69	4,68
1,93	0,62	1,59	2,2	0,96	8,6	1,93	0,59	1,6	2,2	0,79	5,89
1,93	0,45	1,95	2,2	0,48	1,97	1,93	0,78	2,38	2,2	1,13	7,36
1,93	0,5	1,96	2,2	0,55	7,09	1,93	0,52	2,12	2,2	0,61	3,83
2,2	0,46	2,15	2,31	0,42	2,98	2,2	0,48	2,36	2,31	0,37	5,21
1,93	0,56	2,02	2,2	0,86	8,23	1,93	0,61	1,95	2,2	0,91	8,97
1,93	0,55	2,22	2,2	0,58	5,35	2,2	0,31	2,19	2,31	0,29	3,49
2,2	0,6	1,8	2,31	0,59	8,2	2,2	0,47	2,21	2,31	0,41	2,96
1,54	0,45	1,41	2,2	0,59	5,25	2,2	0,75	2,77	2,2	1,73	9,74
2,2	0,63	1,85	2,2	0,55	2,35	2,2	0,33	1,62	2,31	0,3	4,2
1,54	0,5	1,04	2,2	0,53	4,01	1,93	0,59	1,49	2,2	0,61	4,59
2,2	0,4	2,43	2,31	0,52	3,52	2,2	0,77	2,97	2,7	0,55	5,74
1,93	0,73	2,26	2,2	1,21	5,26	1,93	0,61	2,01	2,2	1,01	4,9
1,16	0,59	2,03	2,2	1,95	9,05	1,54	0,42	1,85	2,2	1,02	5,68
1,93	0,53	1,48	2,2	0,57	4,3	2,2	0,42	1,8	2,31	0,57	2,78
2,2	0,55	1,86	2,31	0,61	3,92	2,2	0,45	1,74	2,31	0,64	2,21
2,2	0,42	2	2,31	0,57	5,79	2,2	0,53	2,42	2,31	0,55	4,13

### Grupo Estudo (Pós)

RA com vaso constritor (Esquerdo)						RA com vaso constritor (Direito)					
ATM1			ATM2			ATM1			ATM2		
Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol	Dist	Área	Vol
1,54	0,74	2,48	2,2	1,37	13,28	1,93	1,02	2,81	2,2	1,18	16,56
1,93	0,48	1,61	2,2	0,72	4,61	1,93	0,49	1,83	2,2	0,73	5,8
2,2	0,59	2,44	2,31	0,51	7,18	2,2	0,74	2,6	2,7	0,62	3,9
1,54	0,39	1,46	2,2	0,89	5,19	1,54	0,41	1,38	2,2	0,73	3,92
1,93	0,66	2,15	2,2	1,17	12,3	1,93	0,64	1,86	2,2	1,01	5,02
1,54	0,35	1,76	2,2	1,09	8,55	1,16	0,38	1,23	2,31	0,65	3,81
1,93	0,56	2,01	2,2	0,88	7,94	2,2	0,75	2,65	2,31	0,71	5,24
1,93	0,65	1,92	2,2	0,7	9,4	2,2	0,71	2,25	2,31	0,59	4,69
1,93	0,36	1,67	2,2	0,52	5,25	1,93	0,36	1,75	2,2	0,42	7,32
1,54	0,62	1,93	2,2	1,52	8,36	1,93	0,52	2,02	2,2	0,65	7,32
1,93	0,35	1,79	2,2	0,43	6,7	1,93	0,57	1,82	2,2	0,72	5,35
2,2	0,62	2,71	2,7	0,49	5,96	2,2	1,11	3,21	2,7	1,05	7,83
1,54	0,47	1,73	2,2	1,12	6,59	1,54	0,67	1,77	2,2	1,29	7,93
2,2	0,63	2,2	2,31	0,57	5,87	2,2	0,88	2,58	2,31	0,8	6,74
1,93	0,58	2,16	2,31	1,08	7,98	2,2	0,87	2,69	2,31	0,71	5,06
1,54	0,61	1,66	2,2	1,24	9,28	1,54	0,71	1,7	2,2	1,11	6,73
1,93	0,63	2,01	2,2	1,12	7,22	1,54	0,98	2,68	2,2	1,77	9,44
1,93	0,58	1,98	2,2	1,02	15,57	1,93	0,69	2,18	2,2	0,91	5,02
1,93	0,68	2,32	2,2	0,71	5,45	2,2	0,4	2,09	2,31	0,38	5,85
1,93	0,63	1,87	2,2	0,75	8,7	1,93	0,65	1,88	2,2	0,78	10,83
2,2	0,6	1,83	2,31	0,59	5,82	2,2	0,51	2,24	2,31	0,67	3,59
1,93	0,55	1,72	2,2	0,67	9,36	2,2	0,61	2,46	2,31	0,54	7,63
1,54	0,45	1,62	2,2	0,75	6,54	2,2	0,86	2,4	2,2	1,33	7,81
2,2	0,5	1,99	2,31	0,63	1,7	2,2	0,4	1,82	2,7	0,3	3,82
1,54	0,64	2,09	2,2	1,62	8,45	1,93	0,42	1,54	2,2	0,57	5,51
1,93	0,61	2,4	2,2	0,68	6,75	2,2	0,89	2,99	2,31	0,7	8,43
1,93	0,65	2,15	2,2	1,05	4,45	1,54	0,63	2,08	2,2	1,18	4,78
1,54	0,55	1,85	2,2	1,6	6,09	1,93	0,43	1,73	2,2	0,56	6,12
1,54	0,58	2,47	2,2	0,7	5,77	2,2	0,51	1,94	2,31	0,45	3,22
1,93	0,53	1,78	2,2	0,63	5,06	2,2	0,69	1,61	2,31	0,65	3,39
2,2	0,55	1,96	2,31	0,56	6,46	2,2	0,64	2,83	2,7	0,41	4,44

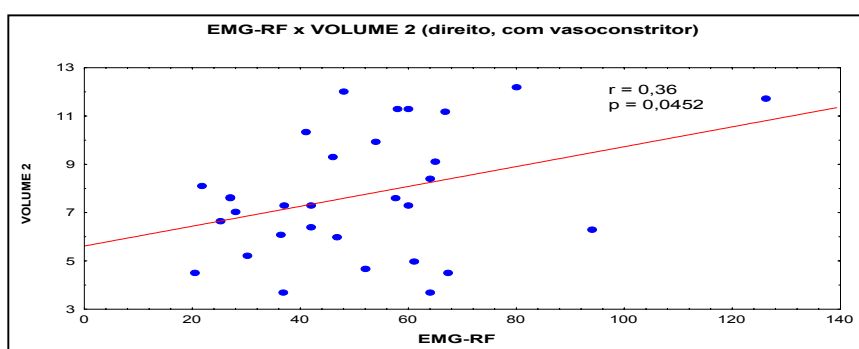
## GRÁFICOS DE DISPERSÃO

GRÁFICO 9 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

GRÁFICO 10 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RF E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE A DIREITA COM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE



EMG RF: eletromiografia de contacto em respiração forçada

GRÁFICO 11 - DISPERSÃO DA EMG RF E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À DIREITA COM VASOCONSTRITOR

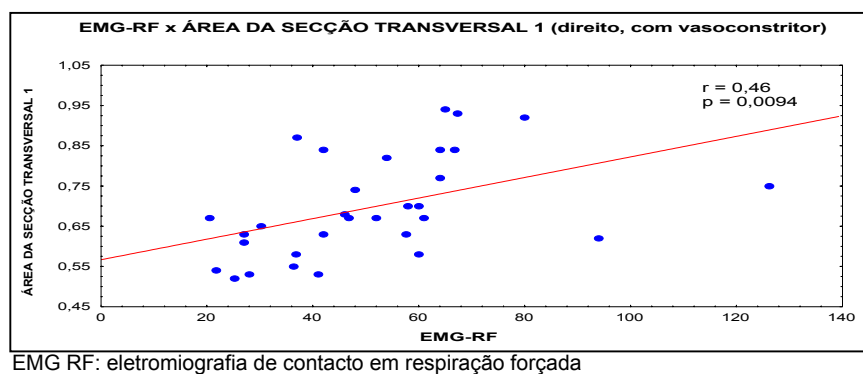


GRÁFICO 12 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RF E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA, COM VASOCONSTRITOR, NO GRUPO CONTROLE

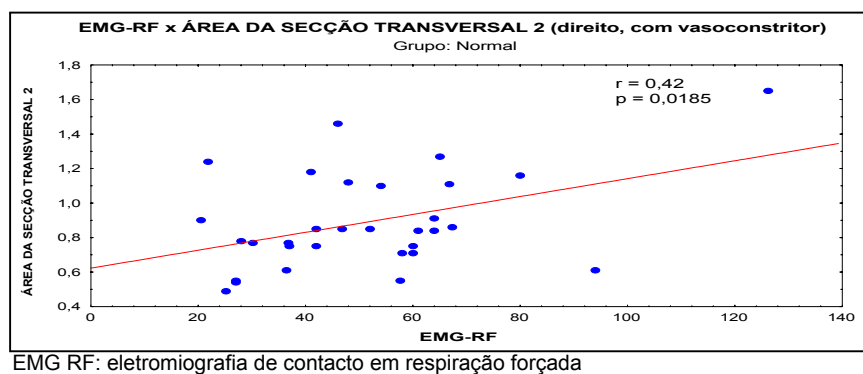


GRÁFICO 13 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À DIREITA, SEM VASOCONSTRITOR, NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO

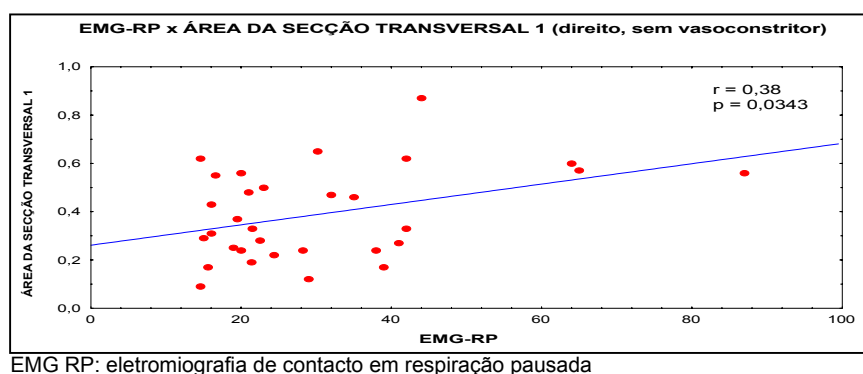
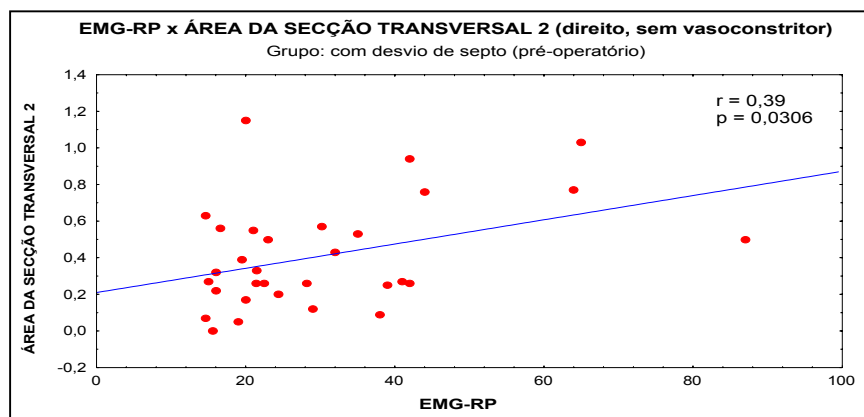
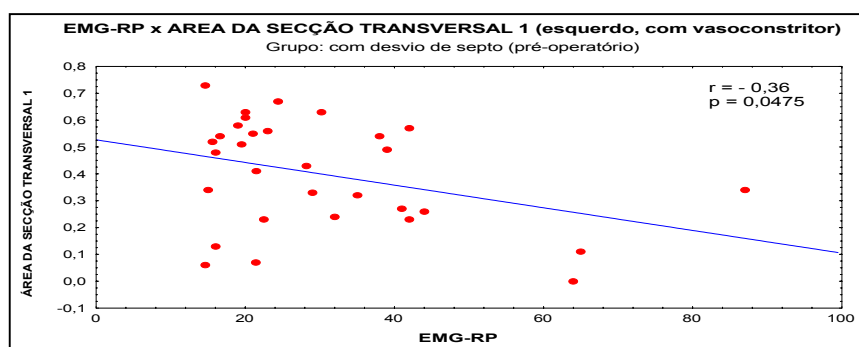


GRÁFICO 14 - REPRESENTA A DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA, SEM VASOCONSTRICTOR, NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

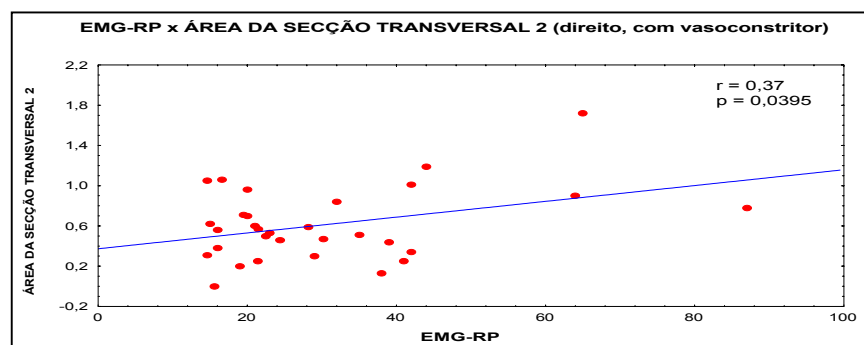
GRÁFICO 15 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E ATM NO PRIMEIRO ENTALHE À ESQUERDA, COM VASOCONSTRICTOR, NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

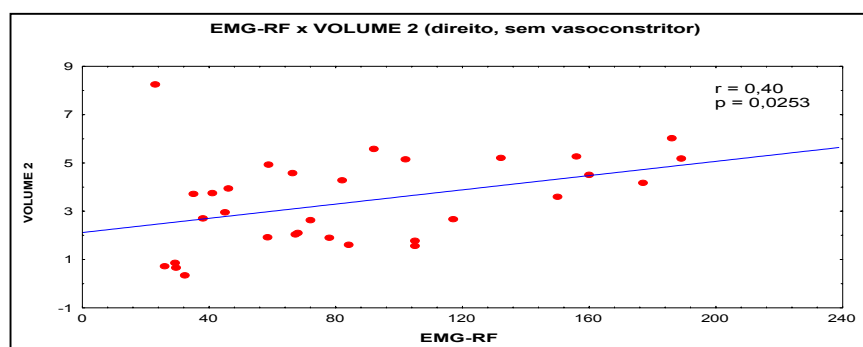


GRÁFICO 16 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RP E ATM NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA, COM VASOCONSTRITOR, NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO



EMG RP: eletromiografia de contacto em respiração pausada

GRÁFICO 17 - DISPERSÃO DOS VALORES DA EMG RF E VOLUME NO SEGUNDO ENTALHE À DIREITA, SEM VASOCONSTRITOR, NO GRUPO ESTUDO PRÉ-OPERATÓRIO



EMG RF: eletromiografia de contacto em respiração forçada

TABELA 16 – RESULTADOS DESCRITIVOS DOS VALORES MÉDIOS DA ATM E DO VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo pré-operatório (n=31)	Grupo estudo pós-operatório (n=31)
ATM	0,56±0,08	0,22±0,13	0,46±0,12
(sem vaso constritor)	0,53 (0,40 – 0,80)	0,20 (0 - 0,48)	0,45 (0,24 - 0,67)
ATM	0,61±0,10	0,30±0,17	0,51±0,11
(com vaso constritor)	0,60 (0,49 – 0,92)	0,31 (0 - 0,61)	0,51 (0,30 - 0,74)
Volume médio	4,19±1,15	2,59±0,84	3,91±1,32
(sem vaso constritor)	3,87 (2,76 – 8,07)	2,57 (1,14 - 3,99)	3,61 (2,10 - 9,13)
Volume médio	4,75±1,36	3,19±1,03	4,43±1,19
(com vaso constritor)	4,40 (2,78 – 7,52)	3,24 (1,27 - 5,68)	4,40 (2,33 - 8,78)
Volume correspondente à área mínima (sem vaso constritor)	2,83±1,33	1,60±0,71	2,85±2,14
Volume correspondente à área mínima (com vaso constritor)	2,27 (1,51 - 6,10)	1,56 (0,35 - 3,75)	2,00 (1,00 - 10,73)
Volume correspondente à área mínima (sem vaso constritor)	3,41±2,31	2,22±1,67	2,91±1,81
Volume correspondente à área mínima (com vaso constritor)	2,24 (1,00 - 8,21)	1,81 (0 - 8,28)	2,01 (1,46 - 7,63)

Média±ep

Mediana (mínimo-máximo)

TABELA 17 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (VALORES DE p) ENTRE OS VALORES DA ÁREA DA SECÇÃO TRANSVERSAL MÍNIMA E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRITOR NO GRUPO CONTROLE E GRUPO ESTUDO PRÉ E PÓS-OPERATÓRIO

Variável	Grupo controle x Grupo estudo (pré-operatório)	Grupo controle x Grupo estudo (pós-operatório)	Grupo estudo pré x pós operatório
	Valor de p*	Valor de p*	Valor de p**
ATM	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,0003</b>	<b>&lt;0,0001</b>
(sem vaso constritor)			
ATM	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,0002</b>	<b>&lt;0,0001</b>
(com vaso constritor)			
Volume médio	<b>&lt;0,0001</b>	0,3655	<b>&lt;0,0001</b>
(sem vaso constritor)			
Volume médio	<b>&lt;0,0001</b>	0,3302	<b>&lt;0,0001</b>
(com vaso constritor)			
Volume correspondente à área mínima (sem vaso constritor)	<b>&lt;0,0001</b>	0,2561	<b>0,0009</b>
Volume correspondente à área mínima (com vaso constritor)	<b>0,0187</b>	0,3064	<b>0,0177</b>

(\*) Teste t de Student para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney

(\*\*) Teste t de Student para amostras pareadas ou teste de Wilcoxon

TABELA 18 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA ATM E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRICTOR E OS VALORES MÉDIOS DA ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO EM RESPIRAÇÃO PAUSADA (EMG RP) ENTRE OS GRUPOS

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
	EMG RP	EMG RP	EMG RP
ATM (sem vaso constritor)	0,31 (p=0,0945)	-0,06 (p=0,7491)	0,04 (p=0,8121)
ATM (com vaso constritor)	0,17 (p=0,3594)	-0,30 (p=0,1050)	0,02 (p=0,9318)
Volume médio (sem vaso constritor)	0,27 (p=0,1437)	0,12 (p=0,5147)	-0,05 (p=0,8065)
Volume médio (com vaso constritor)	0,05 (p=0,7696)	0,05 (p=0,7892)	0,08 (p=0,6789)
Vol corresp à área mínima (sem vaso constritor)	-0,12 (p=0,5260)	0,27 (p=0,1357)	-0,02 (p=0,9335)
Vol corresp à área mínima (com vaso constritor)	-0,03 (p=0,8648)	0,01 (p=0,9450)	0,05 (p=0,8046)

Coefficiente de correlação de Pearson ou de Spearman

TABELA 19 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES MÉDIOS DA ATM E VOLUME COM E SEM VASOCONSTRICTOR E OS VALORES MÉDIOS DA ELETROMIOGRAFIA DE CONTACTO EM RESPIRAÇÃO FORÇADA (EMG RF) ENTRE OS GRUPOS

Variável	Grupo controle (n=31)	Grupo estudo (pré-operatório, n=31)	Grupo estudo (pós-operatório, n=31)
	EMG RF	EMG RF	EMG RF
ATM (sem vaso constritor)	0,15 (p=0,4124)	0,12 (p=0,5150)	-0,09 (p=0,6479)
ATM (com vaso constritor)	0,30 (p=0,1039)	-0,18 (p=0,3381)	0,11 (p=0,5389)
Volume médio (sem vaso constritor)	0,38 (p=0,0325)	0,31 (p=0,0895)	0,14 (p=0,4414)
Volume médio (com vaso constritor)	0,25 (p=0,1759)	0,18 (p=0,3411)	0,18 (p=0,3424)
Vol corresp à área mínima (sem vaso constritor)	-0,31 (p=0,0853)	0,23 (p=0,2098)	0,15 (p=0,4325)
Vol corresp à área mínima (com vaso constritor)	0,05 (p=0,7947)	-0,20 (p=0,2841)	0,14 (p=0,4493)

Coefficiente de correlação de Pearson ou de Spearman